

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1966

THÈSE

N°

735

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jacques, Henri MAROTTE

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 5 décembre 1936, à Paris

Présentée et soutenue publiquement le 27 juin 1966

Contribution
au traitement des kystes osseux essentiels
par une nouvelle technique opératoire :
l'éventration osseuse

Président : M. FEVRE, Professeur

PARIS — 1966



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533909_0016

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1966

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jacques, Henri MAROTTE

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 5 décembre 1936, à Paris

Présentée et soutenue publiquement le 27 juin 1966

Contribution
au traitement des kystes osseux essentiels
par une nouvelle technique opératoire :
l'éventration osseuse

Président : M. FEVRE, Professeur

PARIS — 1966

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie	CABROL (Ch.)	Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.)
Anatomie pathologique ..	GOUYGOU (Ch.)	Maladies infectieuses ..	DUPONT (V.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)	Physique médicale .. .	COURSAGET (J.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)		GREMY (F.)
Biochimie médicale .. .	CARTIER (P.)	Physiologie	GIRARD (Fr.)
	GONNARD (P.)	Stomatologie	CHAPUT (Mme A.)
Biologie médicale .. .	HARTMANN (L.)	Thérapeutique	CHASSAGNE (P.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie : M. HAUDUROY (P.), *pr. s. ch.* | *Pathologie chirurgicale* : RUDLER (J.), *pr. s. ch.*

IV. — PROFESSEUR ASSOCIÉ

Statistique médicale et épidémiologique .. . SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté : M. LENA (J.).	Conservateurs : Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.).
Conseillers administratifs : Mlle CHAINTREUIL (G.), M. FAYE (R.).	
Conservateur en Chef de la Bibliothèque, Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine : M. le Docteur HAHN (A.).	Bibliothécaires : Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Docteur SCHILLER (J.).

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

Je leur dois tout.

A MA FEMME ET A MES ENFANTS

Avec toute mon affection.

A MES AMIS.

II - PROFESSIONS D'ÉTAT

1. <i>Profession d'État</i>	2. <i>Profession d'État</i>	3. <i>Profession d'État</i>	4. <i>Profession d'État</i>
5. <i>Profession d'État</i>	6. <i>Profession d'État</i>	7. <i>Profession d'État</i>	8. <i>Profession d'État</i>
9. <i>Profession d'État</i>	10. <i>Profession d'État</i>	11. <i>Profession d'État</i>	12. <i>Profession d'État</i>
13. <i>Profession d'État</i>	14. <i>Profession d'État</i>	15. <i>Profession d'État</i>	16. <i>Profession d'État</i>
17. <i>Profession d'État</i>	18. <i>Profession d'État</i>	19. <i>Profession d'État</i>	20. <i>Profession d'État</i>

21. *Profession d'État*

III - PROFESSIONS D'ÉTAT

22. *Profession d'État*

23. *Profession d'État*

24. *Profession d'État*

25. <i>Profession d'État</i>	26. <i>Profession d'État</i>
27. <i>Profession d'État</i>	28. <i>Profession d'État</i>
29. <i>Profession d'État</i>	30. <i>Profession d'État</i>
31. <i>Profession d'État</i>	32. <i>Profession d'État</i>
33. <i>Profession d'État</i>	34. <i>Profession d'État</i>
35. <i>Profession d'État</i>	36. <i>Profession d'État</i>
37. <i>Profession d'État</i>	38. <i>Profession d'État</i>
39. <i>Profession d'État</i>	40. <i>Profession d'État</i>
41. <i>Profession d'État</i>	42. <i>Profession d'État</i>
43. <i>Profession d'État</i>	44. <i>Profession d'État</i>
45. <i>Profession d'État</i>	46. <i>Profession d'État</i>
47. <i>Profession d'État</i>	48. <i>Profession d'État</i>
49. <i>Profession d'État</i>	50. <i>Profession d'État</i>
51. <i>Profession d'État</i>	52. <i>Profession d'État</i>
53. <i>Profession d'État</i>	54. <i>Profession d'État</i>
55. <i>Profession d'État</i>	56. <i>Profession d'État</i>
57. <i>Profession d'État</i>	58. <i>Profession d'État</i>
59. <i>Profession d'État</i>	60. <i>Profession d'État</i>
61. <i>Profession d'État</i>	62. <i>Profession d'État</i>
63. <i>Profession d'État</i>	64. <i>Profession d'État</i>
65. <i>Profession d'État</i>	66. <i>Profession d'État</i>
67. <i>Profession d'État</i>	68. <i>Profession d'État</i>
69. <i>Profession d'État</i>	70. <i>Profession d'État</i>
71. <i>Profession d'État</i>	72. <i>Profession d'État</i>
73. <i>Profession d'État</i>	74. <i>Profession d'État</i>
75. <i>Profession d'État</i>	76. <i>Profession d'État</i>
77. <i>Profession d'État</i>	78. <i>Profession d'État</i>
79. <i>Profession d'État</i>	80. <i>Profession d'État</i>
81. <i>Profession d'État</i>	82. <i>Profession d'État</i>
83. <i>Profession d'État</i>	84. <i>Profession d'État</i>
85. <i>Profession d'État</i>	86. <i>Profession d'État</i>
87. <i>Profession d'État</i>	88. <i>Profession d'État</i>
89. <i>Profession d'État</i>	90. <i>Profession d'État</i>
91. <i>Profession d'État</i>	92. <i>Profession d'État</i>
93. <i>Profession d'État</i>	94. <i>Profession d'État</i>
95. <i>Profession d'État</i>	96. <i>Profession d'État</i>
97. <i>Profession d'État</i>	98. <i>Profession d'État</i>
99. <i>Profession d'État</i>	100. <i>Profession d'État</i>

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Marcel F E V R E

Professeur de la Chaire de Clinique Chirurgicale

Infantile et Orthopédique

Commandeur de la Légion d'Honneur

en l'assurant de toute ma

gratitude, et de ma respectueuse

reconnaissance.

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Marcel F. V. H. H.

Professeur de la Chaire de Chimie Organique

Université de Groningue

Commandeur de la Légion d'Honneur

et l'assurant de toute sa

gaucherie, et de sa respectueuse

reconnaissance.



A Monsieur le Docteur Jean J U D E T

Membre de l'Académie de Chirurgie

Qui m'a inspiré ce travail et m'en
a permis l'accomplissement.

Hommage de ma très vive affection,
et de toute ma reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Jean J. B. H. H.

Membre de l'Académie de Chirurgie

Qui m'a inspiré ce travail et m'en

a permis l'accomplissement.

Hommage de ma très vive affection,

et de toute ma reconnaissance.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

EXTERNAT :

Monsieur le Professeur POILLEUX

Monsieur le Professeur BARIETY

Monsieur le Professeur CATHALA

INTERNAT :

Monsieur le Docteur Sylvain BLONDIN

Chirurgien des Hôpitaux

Membre de l'Académie de Chirurgie,

Qui guida avec bienveillance mes
premiers pas chirurgicaux.

En témoignage de ma respectueuse
affection.

THE JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY
CHICAGO, ILL., MAY 1, 1919
Vol. 34, No. 18

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES
The Effect of the Diet on the Blood Pressure
The Effect of the Diet on the Blood Pressure
The Effect of the Diet on the Blood Pressure

ORIGINAL ARTICLES
The Effect of the Diet on the Blood Pressure
The Effect of the Diet on the Blood Pressure
The Effect of the Diet on the Blood Pressure

Monsieur le Professeur Agrégé Claude H O U D A R D

Chirurgien des Hôpitaux

Hommage de mon profond attachement
et de ma grande admiration pour son
enseignement inoubliable.

Monsieur le Professeur Jean P A T E L

Professeur de la Chaire de Clinique Chirurgicale de
l'Hôtel Dieu

En témoignage de mon très fidèle
attachement, et de ma vive
reconnaissance.

THE JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION
PUBLISHED WEEKLY

1914

CHICAGO, ILL., MAY 1, 1914
Vol. 11, No. 19
Published by the American Medical Association, 535 North Dearborn Street, Chicago, Ill.

Subscription price, Five Dollars per Annum in Advance
Single Copies, Fifteen Cents
Entered as Second-Class Matter, May 2, 1912, Post Office at Chicago, Ill., under No. 102,362
Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Act of October 3, 1917, authorized on July 16, 1918
Postpaid

Published by the American Medical Association, 535 North Dearborn Street, Chicago, Ill.
Entered as Second-Class Matter, May 2, 1912, Post Office at Chicago, Ill., under No. 102,362
Acceptance for mailing at special rate of postage provided for in Act of October 3, 1917, authorized on July 16, 1918
Postpaid

Monsieur le Professeur J.L. L O R T A T - J A C O B
Professeur de la Chaire de Clinique Chirurgicale
de l'Hôpital Beaujon

Avec l'expression de ma respectueuse
gratitude.

Monsieur le Professeur A. S I C A R D
Professeur de la Chaire de Clinique Chirurgicale
de l'Hôpital de la Salpêtrière

En témoignage de l'affection
respectueuse qu'ont suscité tant de
marques de bienveillance.

Monsieur le Docteur D. M O R E L - F A T I O

Chirurgien des Hôpitaux

Membre de l'Académie de Chirurgie

Hommage de mon très vif attachement,
et de ma grande admiration.

Monsieur le Professeur Robert J U D E T

Professeur de la Chaire de Séméiologie

Traumatique et Orthopédique

En témoignage de ma profonde
reconnaissance, et de ma respectueuse
gratitude.

A MES MAITRES

Messieurs les Docteurs,

AUROSSEAU	LATASTE
BIENAYME	LORD
CORMIER	MAILLARD
DESARMENIEN	NATALI
DU COURTIOUX	NICOLETIS
FEKETE	PELLERIN
GARBAY	RICHARD
GERARD	ROY CAMILLE
LALARDRIE	

dont l'aide m'a été si précieuse.

A mon Maître à la Faculté,

Monsieur le Professeur A. D E L M A S
Professeur de la Chaire d'Anatomie

En hommage de mon profond
respect.

empêchant la prise de greffe prévue sur la jambe opposée. Il décida alors de prélever son greffon sur place et, prolongeant son incision vers le haut, tailla une large baguette osseuse à cheval sur la lésion et le tissu sain sus-jacent. Celle-ci ne put que très partiellement combler la vaste perte de substance et l'intervention aboutit en définitive à une véritable "éventration" osseuse dont le devenir était à priori incertain : Or, dès le 3ème mois, la reconstitution osseuse était effective avec guérison complète du kyste originel.

= On ne pouvait être que frappé par la qualité de ce résultat qu'il était difficile d'attribuer à la greffe elle-même et cette nouvelle technique découverte fortuitement, nous a paru mériter une étude plus poussée. Préciser son mode d'action, décrire sa technique, présenter les résultats cliniques de "l'éventration osseuse" dans les KOE, tels sont les buts de ce travail qui sera divisé en trois parties :

- l'une de rappel physio-pathologique, à la lumière de nos connaissances actuelles sur la composante vasculaire de l'ostéogénèse.
- la seconde de recherches expérimentales, poursuivie au Laboratoire du Professeur R. JUDET à GARCHES.
- la dernière enfin, d'application clinique, basée sur 44 Observations indiscutables recueillies à la Clinique Chirurgicale Infantile de l'Hôpital des Enfants-Malades sous l'égide du Professeur M. FEVRE et du Docteur J. JUDET.

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...

I. - LES THEORIES PATHOGENIQUES ET LES ARGUMENTS TIRES DE L'ETUDE DE LA VASCULARISATION OSSEUSE

Bien que l'origine vasculaire d'une affection osseuse soit extrêmement délicate à affirmer en raison même des difficultés d'exploration de la circulation intra-osseuse, celle-ci occupe actuellement la première place dans l'étiopathogénie de la maladie de MICKULICZ.

= En effet, si l'on élimine les théories néoplasique et hormonale qui sont aujourd'hui unanimement abandonnées, toutes les autres hypothèses soulevées comportent en commun dénominateur un trouble de la vascularisation osseuse locale.

- déjà, la vieille théorie traumatique de MAUCLAIRE, reprise par POMMIER, attribuait le rôle principal au blocage de la circulation nourricière par l'épanchement intra-osseux post-traumatique.
- dans la théorie inflammatoire de NOVE-JOSSERAND, c'était aussi l'insuffisance circulatoire qui était en cause mais ici par le jeu d'une périostite dont on ne pouvait d'ailleurs prouver l'origine microbienne.
- puis NEZELOFF et LEFRANC, à la lumière d'une étude anatomo-pathologique poussée, vinrent encore renforcer cette opinion en voyant dans la nécrose osseuse, non seulement la lésion histologique essentielle, mais également la cause même du kyste osseux en raison de la quasi constance des lésions

de nécrose et surtout de leur type, véritable nécrose ischémique aseptique frappant aussi bien les lamelles osseuses néoformées que l'os métaphysaire.

- enfin, tout récemment, GITLIN, COHEN et LANZETTA en se basant sur les similitudes de concentration et de composition du sérum et du liquide intra-kystique, avancent que le kyste osseux est peut-être la conséquence d'un blocage localisé du drainage du liquide interstitiel dans les espaces intertrabéculaires du spongieux métaphysaire : à ce niveau, où les capillaires sinusoïdes représentent l'unique voie de circulation, à la fois très lente et à très basse pression, toute oblitération entraînerait une rétention du liquide interstitiel et en particulier de la fraction protidique dont la concentration augmenterait progressivement jusqu'à égaler celle du plasma. L'accumulation de protéines amènerait alors un appel d'eau d'où une hypertension localisée, qui serait l'élément essentiel dans la genèse de la cavité kystique.

= Ainsi, malgré des différences de détail, il y a là une similitude d'idées assez frappante qui nous a semblé mériter une étude plus détaillée à la lumière de nos connaissances actuelles sur la vascularisation osseuse.

A/ Rappel de la vascularisation osseuse normale - Disposition et distribution au niveau du tibia de Lapin -

= Des premières recherches anatomiques de LANGER (1876) à celles toutes récentes de MAURER (1965) de nombreux auteurs se sont attachés au problème de la vascularisation osseuse : TESTUT (1880), LEXER (1903-1904), DAX (1917), GREGOIRE et CARRIERE (1921), DRINKER et LUND (1922), DOAN (1923), JOHNSON (1927), LAMAS, AMADO et DA COSTA (1945-1946), DE MARNEFFE (1951), TRUETA (1953), BROCKS et HARRISSON (1957), MORGAN (1959), sont les principaux qui ont mis au point toute une série de méthodes permettant d'objectiver les arborisations intra-osseuses jusqu'aux pré-capillaires et parfois même jusqu'aux capillaires. Mais il faut d'emblée insister sur le fait que ces techniques restent purement expérimentales car elles impliquent toutes le sacrifice de l'animal; c'est dire que leur application est rigoureusement impossible en clinique humaine où l'on ne dispose pratiquement que de l'artériographie standard qui ne visualise que la portion extra-osseuse du système circulatoire, les vaisseaux intra-osseux n'étant jamais opacifiés.

= Schématiquement, quel que soit le type d'os (long, court ou plat) et l'espèce de mammifères considérée (lapin, chat, rat, chien, Homme), l'apport sanguin y est tributaire de deux voies, nourricière et périostée, qui participent à la constitution de trois réseaux : médullaire, cortical et périostique, drainés

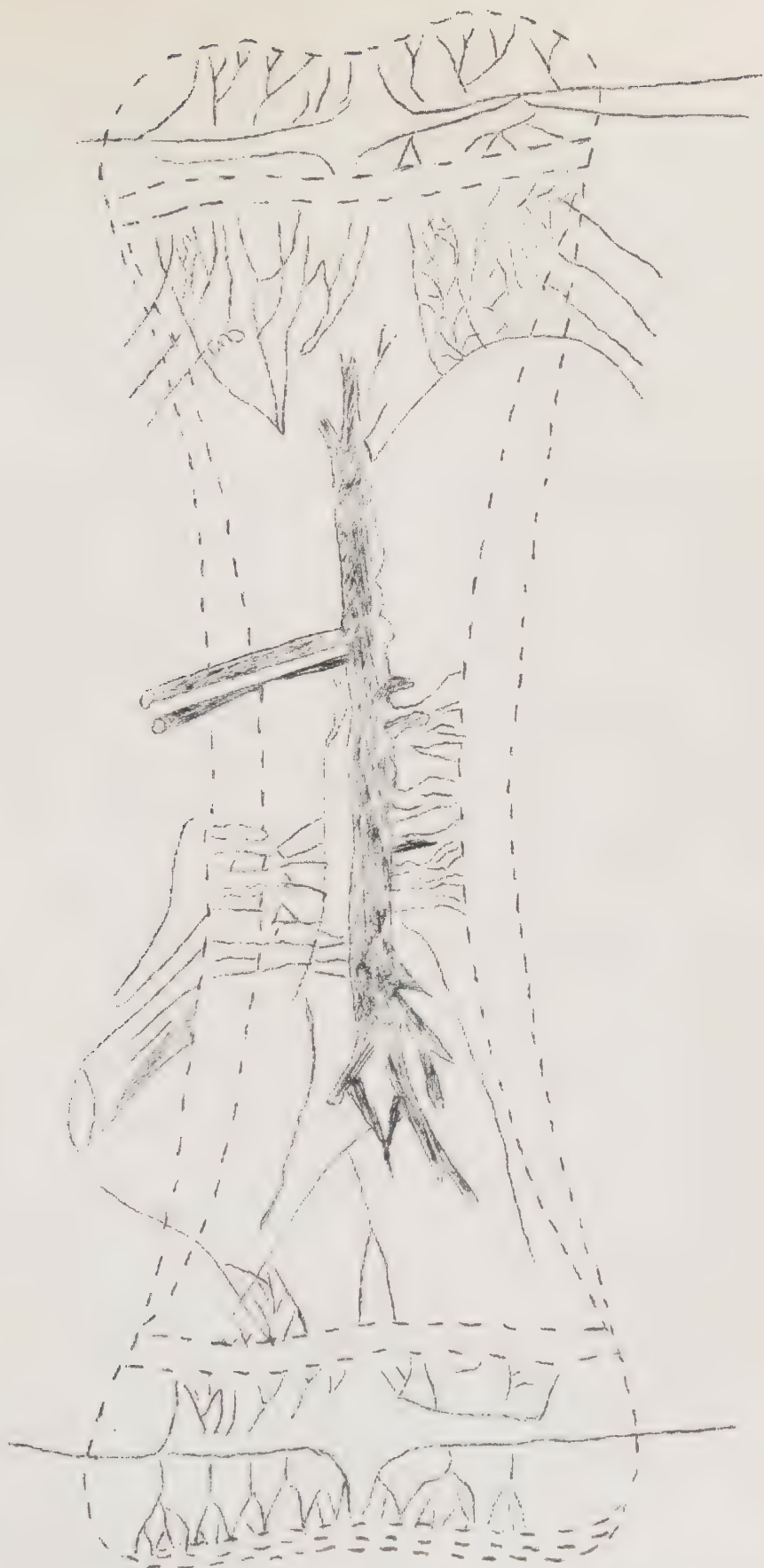


Schéma 1 - Vascularisation d'un os long (d'après SABATIER)

par un système veineux très particulier (Schéma I). Le tibia de Lapin, préparé selon la méthode d'injection vasculaire mise au point par TRUEETA servira de matériel de description.

I) le système artériel y est en effet parfaitement systématisé.

= les voies d'apport sont au nombre de deux : nourricière et périostée

- les vaisseaux nourriciers sont beaucoup plus nombreux que le laissent entrevoir les descriptions anatomiques classiques pratiquement réduites à celle de l'artère nourricière principale, et il existe à la surface de l'os de multiples pertuis, les uns visibles à l'oeil nu, les autres microscopiques, qui constituent autant de portes d'entrée du système nourricier.

. au niveau de la diaphyse (Figure 2)

- le tronc principal est représenté par l'artère nourricière du tibia, branche de l'artère tibiale antérieure, laquelle longe la face antérieure de l'espace tibio-péronier au contact du bord postéro-externe du tibia. A quelques millimètres au-dessus de la synostose tibio-péronière, celle-ci pénètre obliquement dans la corticale par le trou nourricier (300 μ) et gagne la cavité médullaire où elle se divise aussitôt en deux branches primaires ascendante et descendante qui se dirigent vers chacune des

épiphyses, parallèlement au grand axe de l'os, en diminuant progressivement de calibre.

- . la branche ascendante se recourbe vers le haut en dessinant un U et se divise rapidement en 2 à 6 branches presque droites qui peu à peu se séparent les unes des autres pour longer les faces internes des corticales. A proximité de la plaque épiphysaire, ces branches primaires se ramifient à angle aigu en branches secondaires d'où naissent à angle droit les artérioles tertiaires formant un riche réseau longitudinal dans la moëlle sous-chondrale.
- . la branche descendante continue la direction du canal nourricier puis se divise après 1 cm. en deux ou trois rameaux se dirigeant vers les malléoles. Immédiatement au-dessus du cartilage distal, elles se ramifient également et se disposent en un réseau vasculaire juxta-chondral touffu et dense.
- les autres artères nourricières sont d'un calibre moins important et comprennent d'une part les artères métaphysaires, d'autre part les artères diaphysaires accessoires pénétrant essentiellement la corticale postérieure : parmi celles-ci, la plus importante est une seconde branche de la tibiale antérieure qui pénètre dans un canal osseux

propre sous-jacent au trou nourricier principal et longe la cavité médullaire en direction de la malléole externe (Figure 3).

- toutes ces artères nourricières ne donnent avant et pendant la traversée des canaux nourriciers aucune collatérale au cortex osseux. Par contre, à l'intérieur du canal médullaire, de nombreux petits rameaux corticaux se détachent transversalement des branches primaires et secondaires et pénètrent la face endostale (Figure 4) du cortex où elles s'arborisent dans les canaux de HAVERS et de VOLKMAN.
- au niveau des épiphyses, les artères nourricières pénètrent habituellement l'os à hauteur de la ligne d'insertion capsulaire :
 - l'épiphyse supérieure (Figure 5) est vascularisée par deux groupes nourriciers principaux atteignant l'espace interglénoïdien, l'un pré-spinal, l'autre rétro-spinal (2 à 400/ μ) et par de nombreuses artères secondaires réparties en rayons de roue sur le bord circonférentiel de chacune des tubérosités. Ce sont toutes des branches du réseau péri-articulaire du genou qui, dès leur pénétration dans l'épiphyse donnent des collatérales radiaires se dirigeant vers la face supérieure du cartilage de conjugaison où elles se terminent.

- au niveau de l'épiphyse inférieure, une artère épiphysaire, branche du réseau péri-articulaire de la cheville, pénètre chacune des malléoles tandis que de multiples petits rameaux secondaires perforent les régions marginales antérieure et postérieure. Elles se ramifient de la même façon que leurs homologues supérieures et se terminent comme elles au contact du cartilage de conjugaison.
- les artères périostées constituent la deuxième source d'apport (Figure 6) représentée d'une part par un grand nombre de petits rameaux vasculaires pénétrant au niveau des insertions charnues des muscles sur le périoste, d'autre part, par six ou sept larges troncs, branches des artères systémiques avoisinantes qui longent la face externe des corticales en gardant un calibre sensiblement régulier sur tout leur trajet. Toutes ces artères donnent à la surface de l'os de multiples rameaux perpendiculaires, en dents de peigne, qui s'anastomosent largement dans la couche externe du périoste. De plus, aux extrémités de l'os, il existe habituellement deux séries d'anastomoses circulaires unissant les troncs périostés longitudinaux.
 - . l'une est immédiatement sus-jacente au cartilage articulaire et participe à la vascularisation des ménisques et autres tissus mous intra-articulaires.

- . l'autre circonscrit le bord périphérique de la plaque épiphysaire et contribue à la vascularisation de la virole périchondrale de l'encoche d'ossification (LACROIX).
- = Ces voies d'apport se résolvent en trois réseaux capillaires artériels constitués d'une seule assise endothéliale reposant sur une lame fondamentale (CRETIN, RUTISHAUSER, SCHOLDER).
- l'un périosté, à mailles très serrées, d'où se détachent de grêles rameaux qui rentrent dans la compacte par les trous de 3ème ordre et gagnent les canaux de la zone haversienne.
- le second médullaire, fait de capillaires étroits et longs, rectilignes et non anastomosés qui se divisent rarement et alors sur le mode dichotomique : ils sont étroitement adhérents aux parois osseuses.
- le troisième enfin cortical, interposé entre les deux précédents : grillagé, quadrillé, occupant les canaux de Havers longitudinaux et ceux de VOLKMANN transversaux, il est largement anastomosé avec eux, l'abouchement vasculaire se faisant soit directement à plein canal, soit plus souvent par une anastomose termino-latérale légèrement oblique (Schéma 7).
- = Ces réseaux capillaires se partagent la vascularisation de la corticale, de la médullaire et de la plaque épiphysaire.



Schéma 7 - Réseaux capillaires (d'après SABATIER)

- la vascularisation de la médullaire est exclusivement d'origine nourricière et, à l'état normal, il est impossible d'injecter le système médullaire à partir des artères périostées.
- la vascularisation de la corticale est encore discutée car l'étude des capillaires y est délicate en raison de leur emprisonnement dans les canaux osseux de Havers et de WOLKMANN, canaux dont les multiples entrecroisements rendent fort difficile la définition du sens du courant sanguin. S'il paraît admis actuellement que les deux systèmes périostés et nourriciers participent ensemble à l'irrigation de la compacte, de profondes divergences persistent au sujet de leur importance respective :
ainsi par exemple, BROOKS et HARRISSON, NELSON et KELLY, MAC NAB attribuent aux artères périostées un rôle très modeste limité à l'approvisionnement des nouveaux systèmes haversiens formés à la face périphérique du cortex. TRUETA, de MARNEFFE, au contraire admettent que le réseau périosté vascularise tout le tiers externe de la corticale, le réseau nourricier les deux tiers internes. Pour différentes qu'elles soient, ces deux opinions ne nous semblent pas contradictoires si l'on veut bien se souvenir
 - d'une part, sur le plan physiologique de la très haute plasticité du tissu osseux et son perpétuel remaniement va probablement de pair par le jeu des

anastomoses avec des modifications permanentes du régime circulatoire local à la fois centripète et centrifuge dont les techniques d'exploration actuelles ne peuvent donner qu'un aspect purement statique correspondant à un moment déterminé et qui plus est, dans des conditions expérimentales vraisemblablement très éloignées de la normale.

- d'autre part, sur le plan anatomique des variations de la systématisation selon le niveau considéré.

= c'est ainsi qu'au niveau de l'épiphyse, où la coque périphérique d'os compact est relativement peu épaisse, la distribution est sensiblement différente selon qu'elle est ou non entièrement intra-articulaire. En effet (Schéma 8).

. lorsqu'elle est entièrement recouverte de cartilage articulaire, ainsi au niveau des épiphyses supérieures du fémur et du radius, la vascularisation ne peut être que nourricière, les vaisseaux pénétrant l'extrémité osseuse en contournant le bord périphérique du cartilage conjugal : le rôle du périoste est donc ici très particulier puisqu'il intervient non pas par son réseau vasculaire propre mais uniquement par l'intermédiaire de sa charpente fibro-cellulaire adhérente aux vaisseaux nourri-

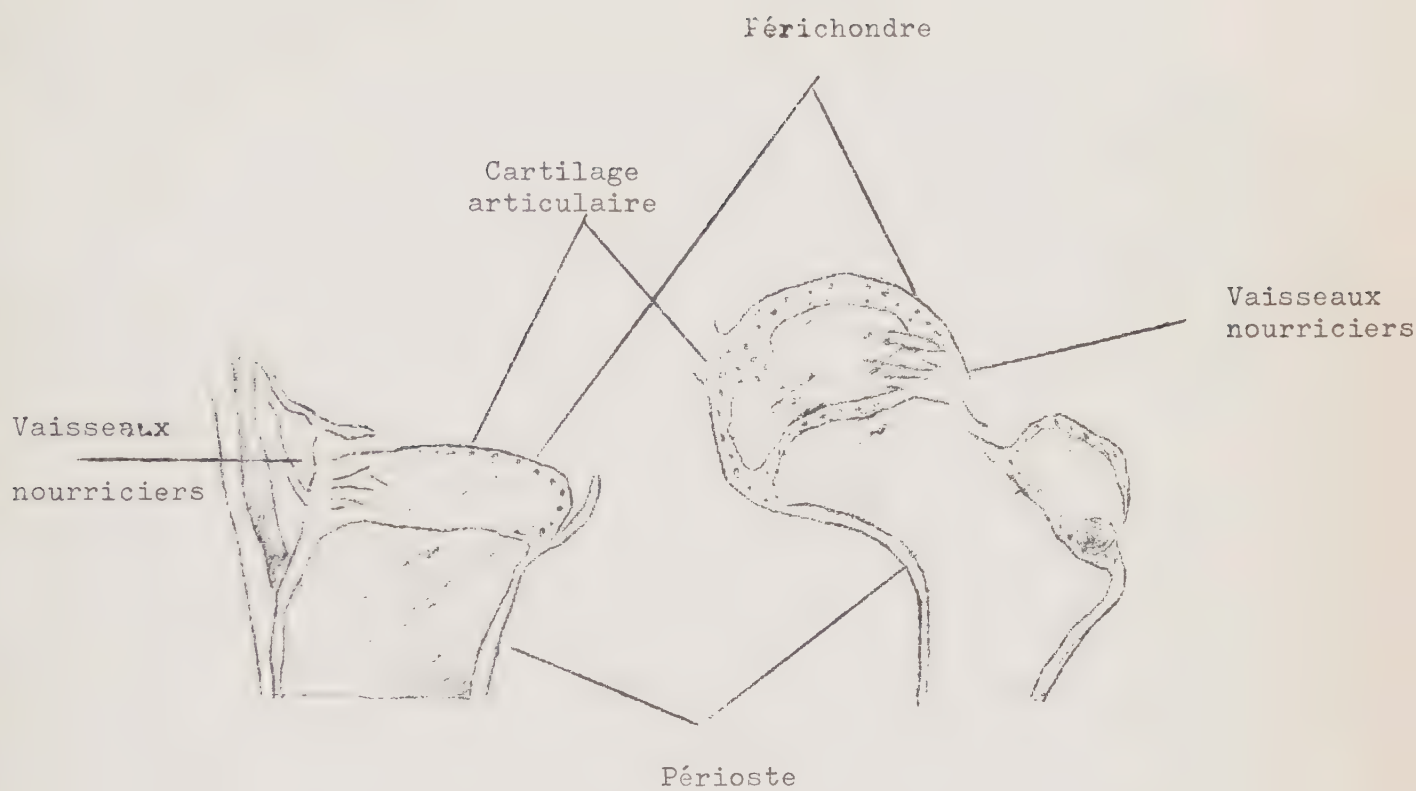


Schéma 8 - (d'après CAMPBELL)

ciers qui la traversent : ceci explique qu'au niveau de ces épiphyses, tout décollement épiphysaire tant soit peu important aboutit fréquemment à une nécrose.

- à l'inverse, lorsqu'elle n'est que partiellement encroûtée de cartilage, cas de presque toutes les autres épiphyses, il est difficile de faire la part respective des deux systèmes en raison même de la richesse vasculaire de la région et des très nombreuses anastomoses unissant entre eux les réseaux nourriciers et musculo-périostés au niveau des insertions tendineuses. LAING et MOSELEY ont ainsi montré que la vascularisation de la tête humérale est tributaire de deux sources : l'une nourricière constituée par la branche ascendante de la circonflexe antérieure qui pénètre l'épiphyse à la partie supérieure de la gouttière bicipitale, l'autre musculo-périostée annexée aux tubérosités par l'intermédiaire de la coiffe des rotateurs.

= au niveau de la diaphyse, la part respective des deux systèmes se modifierait au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'épiphyse distale et pour DE MARNEFFE,

- à la partie proximale, les capillaires corticaux proviennent en majeure partie de la cavité médullaire, se détachant obliquement en bas en dehors,

des branches ascendantes de l'artère nourricière tandis que l'apport périosté est pratiquement nul.

- à la partie moyenne, l'apport médullaire est moins marqué et seulement représenté par quelques petits rameaux naissant du tronc de l'artère nourricière avant sa bifurcation alors que le nombre des capillaires périostés est plus important.
- enfin, à l'extrémité inférieure de la diaphyse, l'apport médullaire a disparu et les capillaires corticaux dirigés en bas en dedans dépendent uniquement du réseau périosté.

- quant à la vascularisation du cartilage de conjugaison (Schéma 9) elle est sous la dépendance exclusive du système nourricier dont les ultimes ramifications se présentent comme des vaisseaux terminaux, non anastomosés, chacune possédant un territoire propre indépendant.

= du côté épiphysaire, après avoir traversé la compacte et s'être divisées dans la moëlle épiphysaire, les dernières branches des artères nourricières épiphysaires perforent perpendiculairement la plaque osseuse immédiatement sus-jacente à la première couche, germinative de cellules cartilagineuses. Là, véritablement au plafond du cartilage conjugal, à l'endroit où les cellules ne sont pas encore disposées en groupes isogéniques axiaux, les artérioles terminales se divisent brusquement sur le mode dichotomique, chaque arbo-

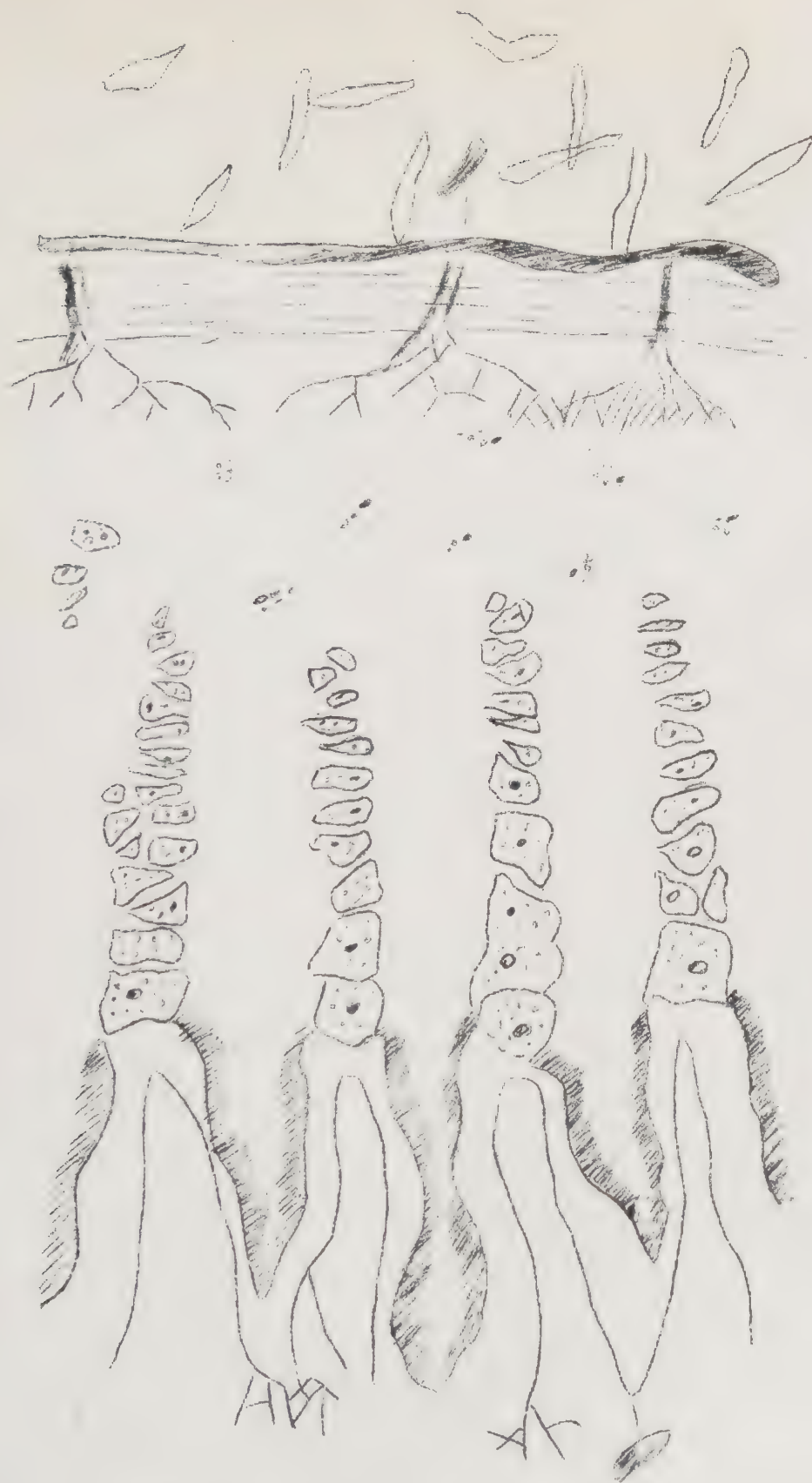
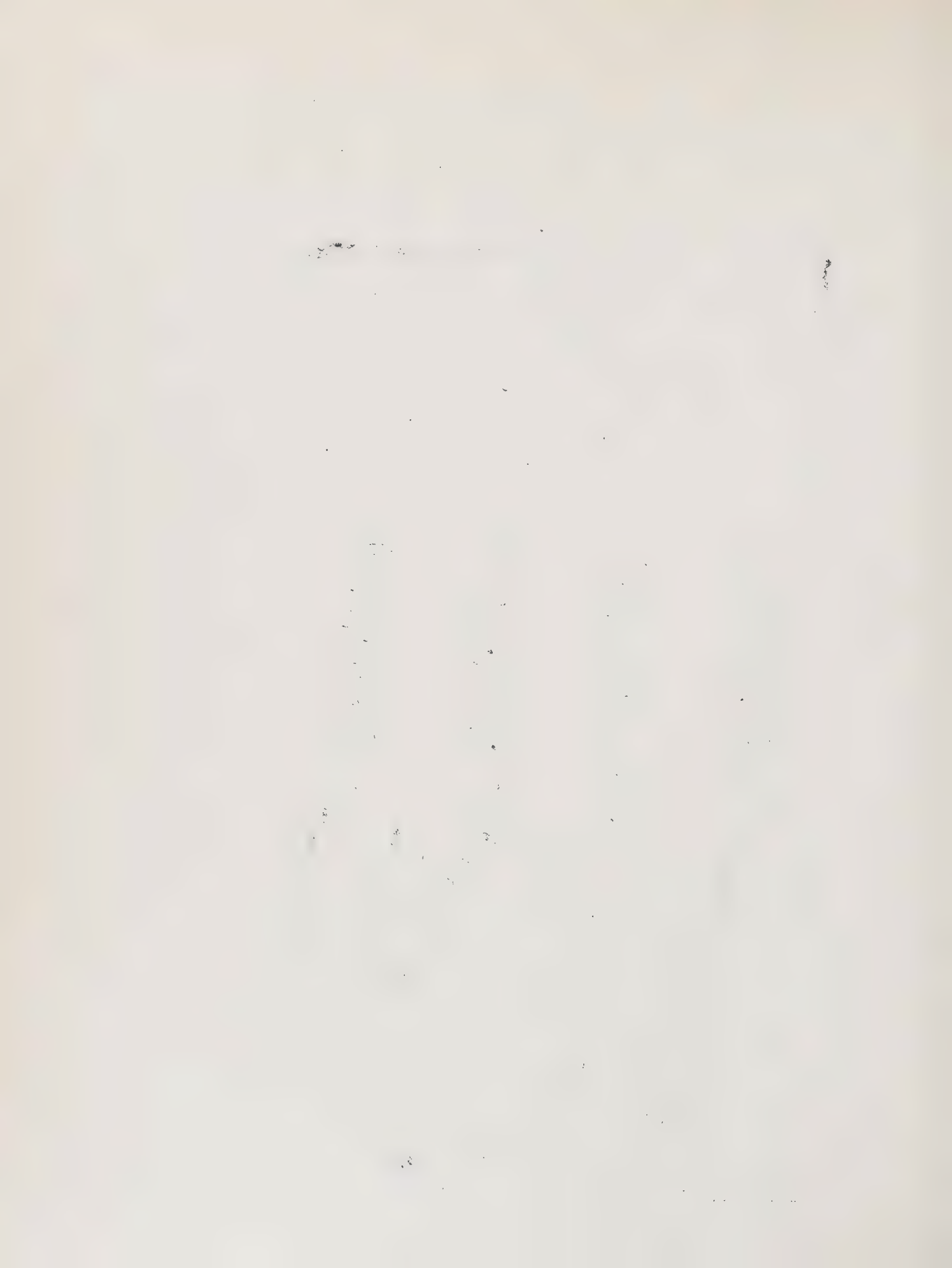


Schéma 9 - Vascularisation du cartilage de conjugaison (d'après SABATIE)



risation couvrant 4 à 10 colonnes cellulaires mais ne pénétrant jamais entre elles. Elles se retournent alors sur elles-mêmes en formant une anse à concavité épiphysaire et se résolvent ensuite en un réseau sinusoidal dans les premiers espaces cellulaires de la moëlle osseuse.

= du côté diaphysaire, les trois quart centraux de la plaque cartilagineuse sont vascularisés par les dernières ramifications de l'artère nourricière principale, le quart périphérique par celles des artères nourricières métaphysaires. La distribution y est tout à fait comparable dans sa disposition à ceci près que les anses capillaires pénètrent ici entre les colonnes de telle sorte que leur sommet se situe approximativement sur une ligne horizontale passant par les dernières couches de cellules hypertrophiques.

Ainsi au total, en restant sur un plan purement anatomique, épiphyse et diaphyse possèdent chacune une vascularisation propre parfaitement systématisée. Il s'en faut cependant que ces deux territoires soient rigoureusement autonomes et, tout au long de la vie, il existe normalement des anastomoses, notamment périostiques et intra-corticales qui les font largement communiquer. Toutefois, leurs rapports sont éminemment variables dans le temps en raison même des profondes modifications que subit, au cours de la croissance, la zone de jonction métaphysaire. C'est ainsi que,

- = chez l'embryon et le nourrisson, où l'os n'est encore qu'une ébauche en majeure partie cartilagineuse, la vascularisation est plus ou moins anarchique et, essentiellement périphérique.
- = puis, au fur et à mesure que progresse l'ossification endo et péri-chondrale, le cartilage de conjugaison s'individualise et, vers l'âge de 15 à 18 mois, celui-ci constitue une véritable barrière vasculaire séparant complètement les systèmes nourriciers diaphysaire et épiphysaire. Tant qu'il persiste, les deux territoires ne communiquent plus que par l'intermédiaire des réseaux périostés et corticaux annexés à la virole péri-chondrale de l'encoche d'ossification sorte de croûte osseuse lamellaire cointurant en bague la périphérie de la métaphyse, sur laquelle l'école de LACROIX a beaucoup insisté.
- = par la suite, l'activité du cartilage fertile et partant sa hauteur diminuent au fil des ans et, au terme de la croissance, il disparaît par soudure de l'épiphyse à la diaphyse sous l'action de causes multiples dont les plus importantes et les mieux connues sont d'origine hormonale. La barrière qu'il constituait devient alors perméable aux vaisseaux métaphysaires et finalement se réalise le type adulte de la vascularisation où les deux territoires sont largement anastomosés, les branches de l'artère nourricière principale atteignant l'épiphyse et ses anses terminales affleurant le cartilage articulaire.

2/ Le système veineux de drainage occupe un volume 6 à 8 fois plus important que celui du système artériel (Schéma 10).

= dans toute sa portion intra-osseuse il est totalement dépourvu de valvules et de musculature.

- il commence à l'extrémité des capillaires artériels corticaux et médullaires qui s'ouvrent en bec de flûte ou en entonnoir dans un réseau de capillaires veineux ou sinusoides, à lumière relativement large (4 à 600 μ) mais à paroi très mince, réduite à une seule assise de grosses cellules endothéliales sans basale. Ceux-ci se drainent vers des sinus veineux de diamètre croissant, les sinus collecteurs de 3ème ordre, disposés en bouquets, puis de 2ème ordre, rectilignes qui se jettent à angle droit dans le grand collecteur de 1er ordre : celui-ci se présente comme un gros tronc veineux cylindrique occupant, d'une épiphyse à l'autre, le milieu du canal médullaire où il est en contact intime avec l'artère nourricière qui s'enroule autour de lui.
- le grand collecteur veineux centro-médullaire se déverse alors dans la circulation systémique par deux voies différentes capables d'assurer un débit trois à quatre fois supérieur au débit artériel.
- . l'une accessoire représentée par la veine émissaire principale qui perfore habituellement le cortex par un orifice particulier situé à proximité immédiate du trou d'entrée de l'artère nourricière homonyme.

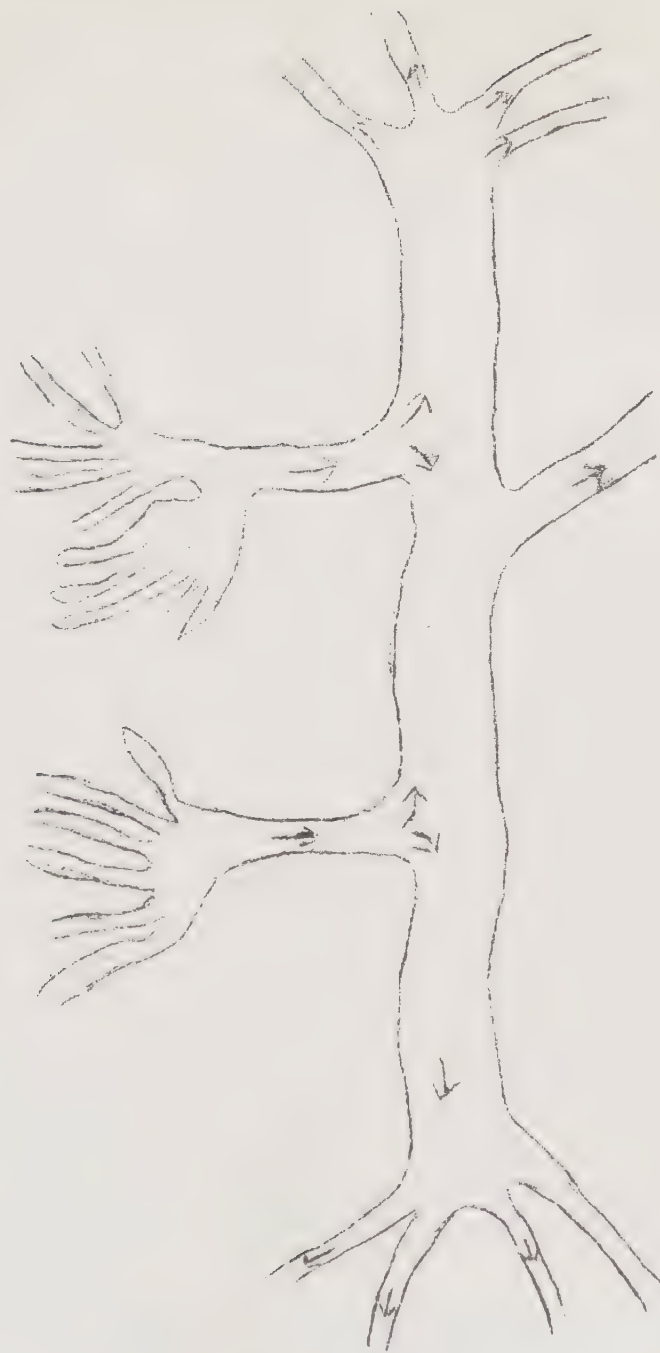


Schéma 10 - Système veineux (d'après ECOIFFIER)

- l'autre principale constituée par les multiples veines émissaires secondaires extrêmement nombreuses dans la région métaphysaire.

= dans la portion extra-osseuse,

- il existe également un système veineux périosté qui se draine dans les veines périostées plus volumineuses que les artères qu'elles accompagnent.

B/ Physio-pathologie de la circulation osseuse - Application à l'étude pathogénique des KOE -

1/ Le régime circulatoire est encore mal connu mais il est vraisemblablement assez spécial en raison même de la situation du système vasculaire dans un cadre parfaitement inextensible, caractère tout à fait original que l'on ne retrouve en aucun autre point de l'économie. C'est qu'en effet ici, non seulement artères et veines sont enfermées dans un ensemble rigide, où les cellules adipeuses de la moëlle sont aussi incompressibles que l'enveloppe compacte elle-même, mais de plus toutes deux sont amarrées de court aux trabécules et aux parois osseuses (RUTISHAUSER), ce qui limite encore leurs possibilités d'affaissement ou de dilatation.

= il présente trois particularités essentielles

(DUCUING) :

- la rapidité d'arrivée à l'os du courant artériel qui, à partir de la racine d'un membre met 5 à 7 secondes

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

pour atteindre l'épiphyse, 8 à 11 secondes pour atteindre la diaphyse, le flux sanguin étant de l'ordre de 9 à 12 ml/mm/100 g d'os frais.

- la facilité de drainage du sang veineux et l'expérience clinique des injections intra-médullaires montre qu'elles se comportent exactement comme des injections intra-veineuses.
- enfin, la relative lenteur de la circulation intra-osseuse et un produit de contraste injecté dans l'artère principale d'un membre met près d'une minute pour diffuser dans la moëlle osseuse. Etant donné les deux autres caractéristiques, celle-ci ne peut s'expliquer que par la capacité considérable du système veineux et notamment du réseau sinusoïdal, sept à huit fois plus importante que celle du lit artériel.

= les facteurs en sont multiples

- l'un passif, c'est la classique vis à tergo associant à l'effet de poussée de la pression artérielle positive (qui serait en moyenne le tiers de la pression systolique normale au niveau des artérioles osseuses de second ordre), l'effet d'aspiration créé par la pression nulle ou négative (DE MARNEFFE) du sinus veineux central et des veines extra-osseuses.

- les autres actifs, mais d'importance sinon d'existence encore discutée

- . tels les dispositifs valvulo-sphinctériens au niveau des bifurcations des collatérales artérielles intra-osseuses qui permettraient une distribution sélective du sang artériel.
- . telles les anastomoses artério-veineuses terminales ouvertes en "gicleur" dans les sinusoides dont elles favoriseraient la vidange en leur transmettant les coups de bélier de la tension artérielle.

= quoiqu'il en soit, il est permis de se demander, étant donné la disproportion flagrante entre les deux systèmes artériels et veineux (capacité, mode de division, anastomoses etc...) et les rapports intimes existant entre le sinus veineux central et les branches de l'artère nourricière principale qui s'enroulent autour de lui, si le réseau veineux n'est pas capable de contrôler l'apport artériel continu et de l'adapter à ses exigences (SCHOLDER).

2/ Le rôle de la vascularisation sur les fonctions hématopoïétique et ostéoformatrice commence seulement à être entrevu.

a) en ce qui concerne la fonction hématopoïétique, on admet généralement que la moëlle osseuse est génératrice des séries érythrocytaire et granulocytaire. Comme il est difficile d'imaginer l'éventualité d'une hématopoïèse intravasculaire car il faudrait que les cellules souches restent

toujours accolées aux parois et que seuls les éléments mûrs soient entraînés dans le torrent circulatoire, force est de lui reconnaître une localisation interstitielle. Or, si celle-ci est couramment admise pour les granulocytes dont on connaît les possibilités de diapédèse, elle est plus discutée en ce qui concerne l'érythropoïèse puisque les globules rouges sont dépourvus de mouvements propres.

GHEES et HASHIMOTO ont cependant pu saisir les étapes histologiques du processus et,

- dans un premier temps, les érythroblastes apparaissent dans les espaces interstitiels en petits amas situés au voisinage immédiat des sinusoides.
- puis au cours de leur développement, ces amas s'entourent d'une limitante endothéliale analogue à celle des sinusoides.
- enfin, ces "poches endothéliales" s'ouvrent et déversent dans les sinus leurs globules rouges matures et restent alors en communication avec le réseau vasculaire médullaire complétant ainsi l'arborisation des sinusoides.

Ceci laisse à penser que l'érythropoïèse pourrait être à l'origine des sinusoides de la moëlle mais n'en constitue pas pour autant une preuve formelle : il semble en effet que la traversée de la paroi vasculaire puisse s'effectuer également dans l'autre sens grâce au soulèvement en clapet des cellules endothéliales (diffusion sanguine physiologique de CRETIN).

b) l'ostéogénèse, qu'elle soit primaire, secondaire ou réparatrice, constitue la deuxième grande fonction de l'os qui, elle, est sous la dépendance directe du système vasculaire, c'est à dire des vaisseaux et du sang qu'ils contiennent.

1) ainsi, dans le cadre de l'ossification primaire, la morphogénèse embryologique des os d'origine endochondrale montre que l'apparition de substance osseuse est toujours précédée par l'irruption vasculaire dans le moule cartilagineux primitif, l'organisation vasculaire dirigeant ensuite la croissance.

= la maquette originale est exclusivement faite de cartilage hyalin entouré d'une gaine conjonctive, le périchondre. Progressivement, en quatre points très précis de cette ébauche correspondant, vers la dixième semaine de la vie embryonnaire, au centre géométrique de la diaphyse (point primitif) et à la périphérie de la métaphyse (encoche d'ossification de RANVIER ou virole osseuse périchondrale), puis plus tard, aux centres des deux épiphyses (points secondaires), on assiste aux débuts du processus d'ossification marqués par deux phénomènes successifs.

- tout d'abord l'apparition de bourgeons vasculaires issus du périchondre qui s'infiltrant en direction des futurs points d'ossification.

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..

- puis la transformation presque immédiate de cette zone d'immixion vasculaire où les cellules cartilagineuses prolifèrent, s'hypertrophient, enfin dégénèrent en même temps qu'une lamelle osseuse se dépose à leur contact.

Le réseau vasculaire s'étend alors autour du noyau d'ossification en lui dessinant une couronne sphérique puis elliptique car le processus progresse plus facilement vers les extrémités cartilagineuses.

Lorsque le noyau d'ossification a atteint le périchondre qui devient alors périoste, les branches du système nourricier et périosté s'individualisent, et le réseau vasculaire s'organise. Le noyau d'ossification subit alors un remaniement central qui transforme l'os fibrillaire en trabécules lamellaires dont la disposition correspond à celle des vaisseaux préformés.

= l'organisation vasculaire dirige alors la croissance en longueur et en épaisseur.

- la croissance en longueur se fait par l'intermédiaire du cartilage de conjugaison.

. celui-ci présente à décrire trois parties (Schéma 9).

- l'une épiphysaire, représentant sa couche germinative de réserve (DODDS), blanc bleuâtre translucide, homogène, faite de cartilage hyalin à petites cellules.

- la seconde, moyenne, constituant sa couche de prolifération, jaunâtre, dense, transparente faite de cartilage sérié où les cellules d'abord plates et proliférantes, s'hypertrophient ensuite en cellules géantes qui s'accumulent en colonnes isogéniques axiales séparées par des travées de substance fondamentale.
 - la troisième enfin, diaphysaire ou couche d'ossification faite de cellules hypertrophiques dégénérées au contact desquelles s'amorce le premier dépôt osseux formant les travées directrices longitudinales de l'os spongieux primitif.
- croissance et ossification du cartilage conjugal sont toutes deux sous la dépendance essentielle sinon exclusive du système nourricier et TRUETA a parfaitement défini le territoire respectif des réseaux médullaires épiphysaire et diaphysaire étudiés par curetage et oblitération de la cavité.
- l'interruption totale du flux épiphysaire par section ou compression des vaisseaux entraîne une dégénérescence très rapide de toute la partie centrale du cartilage qui est aussitôt envahie par des capillaires métaphysaires et s'ossifie complètement en une dizaine de jours. Histologiquement, la dégénérescence porte sur les trois couches de cartilage dont les cellules

diminuent de nombre et de volume puis disparaissent au fur et à mesure que l'ossification progresse de bas en haut. Par contre, la simple réduction du flux sanguin épiphysaire amène seulement un épaississement discret et d'ailleurs transitoire du cartilage dans les zones rendues expérimentalement hypoxiques.

- l'interruption totale du flux métaphysaire, par décollement épiphysaire par exemple, entraîne au contraire en moins de 24 heures une augmentation considérable de la hauteur du cartilage par accumulation de couches de cellules géantes qui passent en moyenne de 10 à 16 par colonne. Celles-ci se tassent les unes contre les autres, perdent leur disposition en colonne ce qui limite dans une certaine mesure l'expansion en hauteur : surtout elles ne dégénèrent plus de haut en bas, cette absence de dégénérescence allant de pair avec une absence totale de calcification de la matrice inter-cellulaire. De plus, YABSLEY et HARRIS ont récemment démontré que la destruction du flux métaphysaire entraîne par ailleurs une réponse vasculaire du réseau épiphysaire dont les vaisseaux d'une part augmentent de diamètre, d'autre part descendent à une plus grande profondeur entre les cellules des couches germinative et proliférante. Ce phénomène dont l'interprétation est encore discutée mais qui paraît

secondaire à l'épaississement du cartilage pourrait expliquer l'accroissement osseux couramment observé à la suite d'aggressions de la région métaphysaire.

- après revascularisation métaphysaire par désoblitération de la cavité médullaire, la calcification et l'ossification progressent rapidement le long des cellules hypertrophiées jusqu'au niveau où le processus débute normalement; c'est à dire à hauteur des trois ou quatre dernières cellules géantes de chaque colonne. L'hypervascularisation épiphysaire s'atténue parallèlement à cette progression qui se fait de bas en haut et de la périphérie vers le centre, au fur et à mesure de la montée des anses capillaires métaphysaires mais l'hypertrophie cartilagineuse persiste longtemps.

Ainsi, quoique étroitement imbriquées, croissance et ossification du cartilage sont deux fonctions distinctes propres aux deux faces de la plaque épiphysaire et sous la dépendance de deux réseaux vasculaires différents entre lesquels il n'existe aucune anastomose directe.

- le réseau épiphysaire assurant la vascularisation des cellules germinatives proliférantes et hypertrophiques, c'est à dire la croissance du cartilage (RING).
- le réseau diaphysaire induisant la dégénérescence des cellules géantes, la calcification péri-cellulaire et

The first of these is the fact that the
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...

The second of these is the fact that the
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...

The third of these is the fact that the
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...

The fourth of these is the fact that the
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...
... of the ... of the ... of the ...

la dépose d'une lamelle osseuse le long de leurs colonnes, c'est à dire l'ossification enchondrale proprement dite.

- la croissance en épaisseur se fait par l'intermédiaire du périoste bien que son rôle exact dans l'ostéogénèse ait suscité de nombreuses controverses.

- . ainsi, la conception classique de LERICHE et POLICARD faisait de celui-ci une simple lame fibreuse ne fournissant qu'un milieu conjonctif ossifiable sur lequel se déposent, par mutation locale, les matériaux calciques provenant de la lyse de l'os sous-jacent. Mais depuis les expériences de LACROIX, greffant sous la capsule du rein des lambeaux de périoste débarrassé de tous débris osseux, ses propriétés ostéogéniques sont admises par la majorité des auteurs qui reconnaissent un haut pouvoir d'ossification à sa couche profonde, la couche ostéogène d'OLLIER faite de cellules conjonctives ramifiées.
- . comme pour l'ossification enchondrale, c'est la pénétration des bourgeons vasculaires périchondraux qui conditionne l'ostéogénèse périostée. Chez le sujet jeune, celle-ci est particulièrement précoce au niveau des extrémités de la zone diaphysaire où le périoste élabore rapidement un cylindre osseux sertissant le

cartilage conjugal : c'est l'encoche d'ossification de RANVIER, d'importance variable selon les espèces, qui est vascularisée par un riche réseau périosté anastomosé en anneau. La destruction expérimentale de cette bague vasculaire périphérique entraîne de profondes modifications dans l'ostéogénèse de la virole osseuse périchondrale et TRUETA a pu ainsi observer l'apparition d'un volumineux chondrôme s'étendant vers la métaphyse; à mesure qu'il progresse, celui-ci est peu à peu pénétré par les vaisseaux métaphysaires mais l'invasion de la masse cartilagineuse est anarchique et l'ossification s'y produit avant que la croissance cartilagineuse ait orienté les colonnes cellulaires. L'ostéogénèse y reste donc irrégulière réalisant un ostéochondrôme.

. ainsi, le déterminisme vasculaire de l'ossification primaire, tant enchondrale que périostée ne paraît pas douteux et aussi bien la croissance et l'orientation des cellules cartilagineuses que leur ossification proprement dite sont étroitement liées à l'apparition des bourgeons vasculaires.

2) Il en est de même pour l'ossification secondaire qui détermine la structure de l'os adulte.

= en effet, initialement, le massif osseux est irrégulier, exubérant, très différent de l'os adulte dont il ne possède

In conclusion, the document underscores the critical role of each department in the success of the organization. It calls for a collaborative effort from all stakeholders to implement the proposed measures and achieve the desired outcomes. The document is signed off by the management team, who express their confidence in the organization's ability to overcome challenges and achieve its mission.

ni les dimensions, ni la forme ni même la texture. Au cours de son développement, l'os foetal va subir d'importantes transformations marquées par la disparition, partielle de l'os périosté, quasi totale de l'os enchondral primitif et l'édification progressive de l'os définitif, médullaire et haversien. L'ensemble de ces remaniements constitue l'ossification secondaire due à deux processus simultanés de résorption et d'apposition.

- la résorption osseuse débute dès le troisième mois de la vie foetale aux centres de la diaphyse et des épiphyses où les travées d'os enchondral sont attaquées par des bourgeons conjonctivo-vasculaires et par de nombreux ostéoclastes (KOLLIKER) qui creusent peu à peu le canal médullaire en direction du cartilage de conjugaison. A son tour, celui-ci sera résorbé de la périphérie au centre par la prolifération vasculaire et sa disparition mettra alors en communication les réseaux nourriciers diaphyso-épiphysaires jusque là indépendants. Parallèlement, la compacte est elle aussi attaquée par le processus destructeur et ses deux versants, périosté et médullaire se creusent de petites lacunes polycycliques, les lacunes de HOWSHIP, première ébauche du système haversien.

- c'est à leur niveau que s'effectue l'apposition osseuse sous forme de lamelles parallèles au grand axe de l'os et grossièrement concentriques au canal médullaire.

Inlassablement, celles-ci seront résorbées à leur tour puis comblées par l'apposition de nouvelles lamelles osseuses et ce remaniement "haversien" (LACROIX) se poursuivra toute la vie mais à un rythme décroissant avec le vieillissement du sujet.

= conditionné par les phénomènes mécaniques qui dirigent les travées osseuses suivant les lignes de pression ou de résistance, ce remaniement perpétuel qu'est l'ossification secondaire est lui aussi induit par le système vasculaire et DE MARNEFFE et TRUETA en ont précisé les modalités en étudiant les modifications corticales et médullaires observées à la suite d'une privation vasculaire totale ou partielle, au niveau de la partie moyenne de la diaphyse tibiale du lapin :

- la suppression, par curetage localisé suivi de comblement du canal médullaire, de la totalité de l'apport vasculaire interne, c'est à dire du système nourricier entraîne une nécrose étendue rapidement compensée par une intense réaction périostée.

= les phénomènes nécrose apparaissent dès le premier jour mais n'atteignent leur maximum qu'aux environs du 12ème jour. Liée à la destruction des branches nourricières et de leurs collatérales corticales dont l'artériographie montre l'absence constante d'injection, il s'agit d'une nécrose ischémique aseptique intéressant :

- la totalité des cellules de la moëlle osseuse dont la dégénérescence est complète au 4ème jour.
 - et la moitié ou les deux tiers internes du cortex avec déshabitation des ostéoplastes et altération des ostéocytes dont le noyau devient pâle et décentré.
- = la réaction périostée débute dès le deuxième jour et croît graduellement jusqu'à la troisième semaine pour diminuer ensuite progressivement. Elle est faite de trois éléments indissociables.
- d'une part, une augmentation du calibre des vaisseaux périostés et surtout du nombre de leurs branches perforantes qui peu à peu traversent le cortex de dehors en dedans : la cavité médullaire est atteinte à partir du huitième jour, date à laquelle la moëlle osseuse commence à se reformer, mais ce n'est qu'au bout de quatre à six semaines que l'on peut injecter le réseau médullaire à partir du système périosté.
 - d'autre part, une ostéogénèse périphérique qui s'effectue à partir des cellules de la couche profonde du périoste et déborde en règle largement le territoire ischémié : dès le quatrième jour, la totalité de la surface de l'os est recouverte d'une nouvelle couche cellulaire, dès le sixième jour celle-ci a donné naissance à des trabécules d'os néoformé augmentant l'épaisseur du cortex.

- enfin, une résorption centrale du tissu mortifié qui va de pair avec l'apposition d'os périosté mais qui est lente à se réaliser et ce d'autant que le sujet est plus âgé : elle est pratiquement complète au bout de 17 semaines mais on peut encore trouver quelques plages de nécrose huit mois plus tard.
- la suppression de la totalité de l'apport vasculaire externe (par décollement du périoste maintenu séparé de la corticale par une gaine plastique imperméable) anène, dans la moitié ou le tiers externe de la compacte, des altérations analogues mais dans l'ensemble beaucoup plus nettes avec de plus, une mauvaise coloration de la substance fondamentale. Par contre, elle n'entraîne habituellement aucune modification notable de la vascularisation centro-médullaire (MAURER).
- la suppression associée de la totalité des apports vasculaires externe et interne détermine une nécrose osseuse subtotale, les vaisseaux arrivant des épiphyses par les canaux de HAVERS étant incapables d'assurer la vitalité de la compacte et suffisant seulement à alimenter localement de petites régions qui se reconnaissent à leur aspect macroscopique normal.
- enfin, la suppression de tous les apports vasculaires (par isolement d'un séquestre artificiel entièrement dépériosté et cureté) provoque une nécrose avasculaire typique où le tissu osseux garde sa structure mais où la plupart des ostéocytes a dégénéré. La régénération se fait d'ailleurs progressivement en 16 semaines (TRUETA).

Ainsi, le siège et l'étendue des lésions sont directement fonction du caractère périosté, médullaire, cortical ou mixte de l'interruption vasculaire, les anastomoses ne permettant pas toujours aux autres sources artérielles de suppléer à la déficience de l'une d'elles.

Par contre, l'aspect des lésions n'est pas univoque et il faut absolument opposer l'ischémie totale avec sa nécrose caractéristique et l'ischémie partielle où la nécrobiose s'associe à une ostéofibrose considérable. C'est ainsi qu'en supprimant totalement l'apport périosté et partiellement l'apport nourricier, en effectuant non pas un curetage de la cavité médullaire mais simplement une ligature de l'artère nourricière principale, DE MARNEFFE a obtenu de profondes modifications de l'ossification secondaire avec intrication :

- d'une résorption fibreuse dense et régulière intéressant non seulement la moëlle mais aussi la compacte qui se creuse de nombreuses cavités remplies de tissu fibreux d'origine médullaire et, en certains points, l'envahissement fibreux est tel que la corticale se réduit à un mince feuillet osseux sur le point de se fracturer.
- d'une nécrose corticale périphérique, en plages, alternant avec les zones de résorption fibreuse.
- enfin, d'une néoformation corticale centrale, le long de la face interne de la compacte, où se dépose une large

bande de tissu osseux de type primaire formé de trabécules irrégulières bordées par une couche de tissu ostéoïde contenant des ostéocytes jeunes et actifs.

C'est dire qu'une ischémie osseuse relative est susceptible, par l'intermédiaire de la nécrobiose discrète qui est vraisemblablement à l'origine du processus, de déclencher toute une série de remaniements associant résorption fibreuse du tissu condamné et apposition d'os nouveau. L'image histologique ressemble alors étrangement à celle d'un kyste osseux essentiel ou d'une ostéite fibreuse localisée pauvre en ostéoclasie.

3) L'ostéogénèse réparatrice est loin d'être complètement élucidée mais, là encore, l'importance des phénomènes vasculaires y est considérable.

Robert et Jean JUDET ont démontré, dans leur rapport de 1960 au Congrès de la S.I.C.O.T. de New York "Ostéogénèse réparatrice et traitement des retards de consolidation des os longs" New-York 4-11 Septembre 1960, que tout foyer de fracture passe normalement par quatre stades.

- un premier stade d'inertie vasculaire, qui dure en moyenne une semaine, pendant lequel l'interruption circulatoire médullaire, périostée et corticale, ne paraît déclencher aucune réaction vasculaire manifeste.
- puis un deuxième stade d'hypervascularisation, à la fois centrale et périphérique qui atteint son maximum entre la deuxième

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

...the ... of ...
...the ... of ...
...the ... of ...

et la troisième semaine et résulte d'un double phénomène : augmentation de volume des vaisseaux existant et surtout néoformation de capillaires.

- ensuite un troisième stade d'involution vasculaire, de durée assez variable, pendant lequel le cal conjonctif devient osseux,
- enfin, un quatrième stade de remaniement, extrêmement long, qui aboutit finalement au retour d'un régime circulatoire normal avec reconstitution des trois réseaux capillaires.

= l'importance relative de la vascularisation périphérique et centro-médullaire dans l'ostéogénèse réparatrice a été étudiée par de nombreux auteurs et schématiquement (MAURER)

- lorsque les trois réseaux sont simplement interrompus au niveau du trait de fracture, leur évolution est grossièrement parallèle.

- . pendant les quinze premiers jours, après la phase d'inertie vasculaire, ils s'hypertrophient chacun pour leur propre compte en poussant des ramifications en direction de l'espace interfracturaire.

- . par la suite, lorsque celui-ci est à nouveau vascularisé, ils s'intriquent étroitement en s'anastomosant dans l'épaisseur du cal.

- lorsqu'à l'interruption circulatoire s'associe une destruction étendue des réseaux capillaires (enclouage centro-médullaire ou déperiostage important).

- si celle-ci porte sur le seul système nourricier (enclouage centro-médullaire), l'ostéogénèse réparatrice n'est pratiquement pas perturbée car l'absence de vascularisation nourricière est largement compensée par une hypertrophie considérable du réseau périosté.
- si celle-ci porte sur le seul système périosté, les modifications ne sont guère plus nettes.
- par contre, l'association dépériostage étendu + enclouage centro-médullaire entraîne toujours une absence de consolidation par nécrose ischémique des extrémités osseuses.

= l'ostéogénèse réparatrice ne peut donc s'effectuer sans vascularisation mais son déroulement normal n'implique pas pour autant la nécessité absolue d'une irrigation à la fois centrale, corticale et périphérique puisqu'aussi bien la résection du périoste que l'enclouage centro-médullaire sont incapables, à eux seuls, d'entraver la consolidation d'une fracture.

Il existe entre les deux réseaux médullaire et périosté des corrélations si étroites qu'il est difficile de parler de prépondérance. Il semble cependant que le rôle du système musculo-périostique soit particulièrement important car, par simple décortication ostéo-périostique, JUDET a pu obtenir la

consolidation de pseudarthroses authentiques et de fractures réputées très dévitalisantes ; or, l'étude expérimentale de cette intervention a fait apparaître de profondes modifications du régime circulatoire local avec d'une part apparition plus précoce et plus étendue des réactions vasculaires périphériques, d'autre part évolution plus rapide des différents stades par lesquels passe normalement la vascularisation des foyers de fracture.

En conclusion, qu'il s'agisse d'ostéogénèse primaire, secondaire ou réparatrice, le même phénomène vasculaire est retrouvé à la base du processus d'ossification, quel que soit son mécanisme intime et l'origine réelle de la cellule osseuse (cellules réticulaires : MAC LEAN, BLOM; histiocytes, LACOSTE; cellules de l'endothélium vasculaire, TRUETA). Mais, si le déterminisme vasculaire de l'ostéogénèse ne paraît pas douteux, il reste encore imparfaitement connu car c'est un phénomène essentiellement dynamique dont les techniques actuelles n'ont jusqu'ici permis qu'une étude statique. Il est néanmoins certain qu'en dehors même des anastomoses qui les unissent normalement, il existe d'étroites relations entre les différents systèmes de la vascularisation osseuse et notamment des possibilités de suppléance qui peuvent cependant se trouver débordées dans un certain nombre de circonstances, en raison même de la barrière vasculaire qui constitue le cartilage de croissance, la région métaphysaire du sujet jeune paraît à cet égard particulièrement vulnérable. Bien que l'on n'ait pas encore pu reproduire un KOE typique, l'expé-

rimentation nous semble apporter des arguments valables en faveur d'une participation vasculaire, faisant de l'ostéodystrophie juvénile kystique une maladie voisine par sa pathogénie des ostéochondrites disséquantas, apophysites et épiphysites (NEZELOFF) : dans la mesure où la maladie de MICKULICZ reste une affection purement métaphysaire, respectant toujours l'épiphyse et n'entraînant jamais spontanément le moindre défaut de croissance, l'hypothèse la plus plausible est celle de la dysvascularisation momentanée du seul versant métaphysaire de la plaque dont l'ischémie relative perturberait le déroulement normal de l'ossification secondaire.

II. - L'EVENTRATION OSSEUSE

A/ IDEE ORIGINALE DE LA METHODE

= Elle découle de l'analyse de 43 observations de KOE, tous confirmés de façon formelle par biopsie (à l'exception de 5, tous les examens anatomo-pathologiques ont été pratiqués par le Laboratoire du Professeur NEZELOFF). Ceux-ci ont motivé 53 interventions dont 9 doivent être éliminées en raison du manque de recul. Ce sont ces 44 interventions restantes qui représentent la base de ce travail, tous les malades ayant été revus à intervalles réguliers pendant :

- un an dans 15 cas
- deux ans dans 12 cas
- trois ans dans 6 cas
- quatre ans dans 4 cas
- cinq ans dans 2 cas
- six ans dans 2 cas
- sept ans dans 2 cas
- huit ans dans 2 cas
- neuf ans dans . cas

soit un recul moyen largement supérieur à 1 an. Ce délai représente certes un minimum mais paraît cependant suffisant pour pouvoir juger de l'évolution. On peut en effet distinguer schématiquement trois modes évolutifs différents : l'échec, la guérison incomplète, la guérison complète.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY
THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY

- l'échec se traduit par la persistance ou la réapparition d'une ou plusieurs images géodiques prenant rapidement un caractère extensif : ils sont dans cette série au nombre de 13 soit 29,5 % et ce seul chiffre suffit à démontrer que le problème thérapeutique est loin d'être complètement résolu. Fait important, toutes ces récurrences se sont manifestées très rapidement puisque cette tendance expansive a toujours pu être reconnue dans les six à huit mois suivant l'intervention : aucune géode évolutive ne s'est ultérieurement stabilisée.
- la guérison complète se caractérise par la disparition de toute image géodique et le retour à une homogénéité parfaite du tissu osseux, la seule séquelle radiologique étant l'existence, au niveau de l'ancienne lésion, d'une petite différence de texture, simple cicatrice d'ailleurs susceptible de se remodeler au fil des ans. Nous en avons 22, soit une proportion globale de 50 % qui, compte tenu de la relative lenteur du remaniement post-opératoire, ont pu être affirmées après un délai moyen de un an : la plupart ont néanmoins été suivies plusieurs années et nous n'avons jamais observé de récurrences ultérieures.
- enfin, la guérison incomplète est marquée par la persistance ou la réapparition de géodes, en règle petites et multiples, mais ne présentant aucun caractère extensif. Elles sont au nombre de 9 soit 20,5 % qui ont pu être diagnostiquées au bout de 12 à 18 mois d'évolution. Bien entendu, ce sont ces évolu-

tions intermédiaires qui ont été suivies le plus longtemps et le recul y est en moyenne de 3 ans avec deux extrêmes de 6 et 8 ans. Le devenir de ces cavités résiduelles ne nous a pas paru présenter autant d'aléas qu'il était classique de le dire puisqu'aucune de ces guérisons incomplètes n'a abouti à une récurrence vraie avec reprise du processus soufflant.

- une d'entre elles s'est transformée au bout d'un an en une guérison complète à la suite d'une fracture siégeant au point de fragilisation maxima : c'est d'ailleurs notre seul cas de KOE guéri à la suite d'une simple fracture.
- les autres sont restées stationnaires pendant tout le temps où nous avons pu les suivre et les seuls faits notables nous ont paru être : d'une part, leur éloignement progressif de la plaque épiphysaire au fur et à mesure de la croissance osseuse, d'autre part, la fréquente confluence des petites géodes résiduelles en une ou deux cavités plus importantes. Le devenir ultérieur de ces guérisons incomplètes reste donc assez mystérieux mais il est cependant permis d'imaginer que la très grande majorité doit guérir spontanément à la fin de la croissance : les fractures sur séquelles de KOE sont chez l'adulte pour le moins exceptionnelles pour ne pas dire inexistantes.

= Lorsque l'on étudie dans le détail les résultats des 44 interventions utilisables, il apparaît que plusieurs facteurs entrent en ligne de compte

- tout d'abord l'âge

- . la répartition de nos cas (Tableau 11) est tout à fait conforme aux données classiques puisque 77,5 % ont moins de 10 ans $\frac{1}{2}$ avec un maximum très net entre sept et neuf ans.
- . mais il est intéressant de constater (Tableau 12) que le pourcentage d'échecs varie considérablement selon l'âge puisqu'il est trois fois plus important avant qu'après 10 ans $\frac{1}{2}$: même en tenant compte du fait que la seconde catégorie dépasse largement la première sur le plan numérique, il y a là un argument de plus en faveur de la théorie dystrophique, le potentiel KO diminuant brusquement après la poussée de croissance pré-pubertaire.

- la localisation semble également être un élément non négligeable (Tableau 13)

- . en effet, si notre distribution est tout à fait typique avec 66 % de localisations humérales, 27 % de localisations fémorales et 7 % de localisations diverses (extrémités inférieures du péroné, du radius ou du tibia).
- . la qualité des résultats y est très différente si l'on veut bien remarquer que près de la moitié des kystes

Nombre de cas

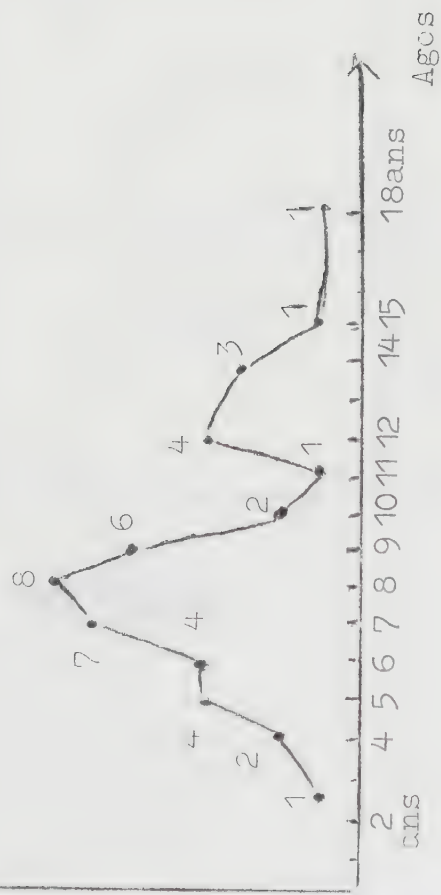


Tableau 11 - Répartition des cas selon l'âge

Résultats en fonction de l'âge

44 observations	34 avant 10 ans et demi 77,5 %	10 après 10 ans et demi 22,5 %
13 Echecs 29,5 %	12 35,5 %	1 10 %
9 Guérisons incomplètes 20,5 %	6 17,5 %	3 30 %
22 Guérisons complètes 50 %	16 47 %	6 60 %

TABLEAU 12

Table 1: Summary of data for the first 1000 samples

Sample ID	Sample Type	Sample Value
1	Normal	0.0000
2	Normal	0.0000
3	Normal	0.0000
4	Normal	0.0000
5	Normal	0.0000
6	Normal	0.0000
7	Normal	0.0000
8	Normal	0.0000
9	Normal	0.0000
10	Normal	0.0000
11	Normal	0.0000
12	Normal	0.0000
13	Normal	0.0000
14	Normal	0.0000
15	Normal	0.0000
16	Normal	0.0000
17	Normal	0.0000
18	Normal	0.0000
19	Normal	0.0000
20	Normal	0.0000
21	Normal	0.0000
22	Normal	0.0000
23	Normal	0.0000
24	Normal	0.0000
25	Normal	0.0000
26	Normal	0.0000
27	Normal	0.0000
28	Normal	0.0000
29	Normal	0.0000
30	Normal	0.0000
31	Normal	0.0000
32	Normal	0.0000
33	Normal	0.0000
34	Normal	0.0000
35	Normal	0.0000
36	Normal	0.0000
37	Normal	0.0000
38	Normal	0.0000
39	Normal	0.0000
40	Normal	0.0000
41	Normal	0.0000
42	Normal	0.0000
43	Normal	0.0000
44	Normal	0.0000
45	Normal	0.0000
46	Normal	0.0000
47	Normal	0.0000
48	Normal	0.0000
49	Normal	0.0000
50	Normal	0.0000
51	Normal	0.0000
52	Normal	0.0000
53	Normal	0.0000
54	Normal	0.0000
55	Normal	0.0000
56	Normal	0.0000
57	Normal	0.0000
58	Normal	0.0000
59	Normal	0.0000
60	Normal	0.0000
61	Normal	0.0000
62	Normal	0.0000
63	Normal	0.0000
64	Normal	0.0000
65	Normal	0.0000
66	Normal	0.0000
67	Normal	0.0000
68	Normal	0.0000
69	Normal	0.0000
70	Normal	0.0000
71	Normal	0.0000
72	Normal	0.0000
73	Normal	0.0000
74	Normal	0.0000
75	Normal	0.0000
76	Normal	0.0000
77	Normal	0.0000
78	Normal	0.0000
79	Normal	0.0000
80	Normal	0.0000
81	Normal	0.0000
82	Normal	0.0000
83	Normal	0.0000
84	Normal	0.0000
85	Normal	0.0000
86	Normal	0.0000
87	Normal	0.0000
88	Normal	0.0000
89	Normal	0.0000
90	Normal	0.0000
91	Normal	0.0000
92	Normal	0.0000
93	Normal	0.0000
94	Normal	0.0000
95	Normal	0.0000
96	Normal	0.0000
97	Normal	0.0000
98	Normal	0.0000
99	Normal	0.0000
1000	Normal	0.0000

Table 1: Summary of data for the first 1000 samples

Résultats en fonction de la localisation

44 observations	29 Humérus 66 %	12 Fémur 27 %	3 Divers 7 %
13 Echecs 29,5 %	7 24 %	5 41,5 %	1 33,5 %
9 Guérisons incomplètes 20,5 %	7 24 %	2 17 %	
22 Guérisons complètes 50 %	15 52 %	5 41,5 %	2 66,5 %

TABLEAU 13

de l'extrémité supérieure du fémur ont nécessité deux interventions et plus. Le pronostic de cette localisation est donc indiscutablement plus sévère et ce d'autant qu'elle pose des problèmes d'abord (cartilage trochantérien) et de solidité du foyer beaucoup plus ardues que pour les localisations humérales.

- mais le facteur le plus important nous paraît être la distance séparant le kyste du cartilage conjugal.
- . on peut en effet considérer deux éventualités (JAFFE et LICHTENSTEIN)
 - soit le kyste est au contact même du cartilage conjugal sur toute sa surface ou en un point précis de la plaque épiphysaire et il faut à ce propos se méfier des clichés radiologiques standard qui donnent souvent l'impression que le pôle de la lésion est séparé du cartilage par une petite bande métaphysaire apparemment saine : les constatations opératoires montrent en réalité que cette bande, lorsqu'elle est très étroite (de l'ordre de 5 mm environ), n'est jamais continue et qu'il existe presque toujours un point où le cartilage est pratiquement à nu au fond de la géode kystique.
 - soit, au contraire, le kyste est à distance du cartilage, métaphyso-diaphysaire ou même diaphysaire et l'existence d'une bande métaphysaire de 1 cm nous paraît un minimum pour pouvoir affirmer qu'il en est vraiment séparé.

- nos observations se répartissant de façon à peu près égale dans l'une et l'autre de ces catégories (Tableau 14) la comparaison des résultats est particulièrement parlante :

-	au contact	à distance
échecs	43 %	17,5 %
guérisons incomplètes	23,5 %	17,5 %
guérisons complètes	33,5 %	65 %

Ce qui revient à dire que le seul fait qu'un kyste soit à distance du cartilage conjugal diminue des 2/3 le nombre d'échecs au profit presque exclusif des guérisons complètes. Par contre, le nombre des guérisons incomplètes n'est pratiquement pas modifié et ceci amène à penser que déterminisme de la géode résiduelle est différent de celui de la récurrence, - enfin la technique opératoire représente le dernier facteur (Tableau 15) que nous avons analysé en comparant les résultats des deux techniques opératoires les plus couramment utilisées en matière de KO juvénile : le curetage associé à un simple comblement de la cavité par greffons spongieux ou cortico-spongieux et le curetage complété par un long greffon rigide dépassant largement les limites de la lésion.

- si l'on ne tient compte que des résultats bruts, les pourcentages d'échecs, c'est à dire de récurrences évidentes avec réapparition d'une géode évolutive, se montent respectivement à 46,5 % et 36,5 %.

Résultats en fonction de la proximité du cartilage conjugal

44 observations	au contact			à distance		
	21			23		
	humérus 14	fémur 5	divers 2	humérus 15	fémur 7	divers 1
Echecs	29 %	80 %	50 %	20 %	14,5 %	
Guérisons incomplètes	35,5 %			13 %	28,5 %	
Guérisons complètes	35,5 %	20 %	50 %	67 %	57 %	100 %

TABLEAU 14

Table 1. Summary of the data collected during the field study.

Date			Time			Location
Day	Month	Year	Start	End	Duration	
1	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 1
2	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 2
3	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 3
4	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 4
5	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 5
6	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 6
7	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 7
8	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 8
9	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 9
10	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 10
11	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 11
12	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 12
13	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 13
14	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 14
15	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 15
16	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 16
17	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 17
18	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 18
19	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 19
20	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 20
21	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 21
22	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 22
23	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 23
24	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 24
25	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 25
26	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 26
27	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 27
28	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 28
29	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 29
30	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 30
31	Jan	2020	08:00	12:00	4:00	Field 31

Table 1. Summary of the data collected during the field study.

Résultats en fonction de la technique opératoire

26 trépanations avec	15 bourrages simples	11 bourrages + greffe
Echecs	7 46,5 %	4 36,5 %
Guérisons incomplètes	3 20 %	3 27 %
Guérisons complètes	5 33 %	4 36,5 %

TABLEAU 15

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

1. The first part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	2. The second part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	3. The third part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.
4. The fourth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	5. The fifth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	6. The sixth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.
7. The seventh part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	8. The eighth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	9. The ninth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.
10. The tenth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	11. The eleventh part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.	12. The twelfth part of the paper is devoted to a discussion of the general principles of the theory of the structure of the atom.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

- . mais si l'on considère maintenant les chiffres de guérisons, on s'aperçoit que l'amélioration est en réalité dissociée portant surtout sur les guérisons incomplètes qui passent de 20 % à 27 % alors que le nombre de guérisons complètes n'augmente que de 3 %.
 - . le fait d'adjoindre une greffe large au curetage paraît donc essentiellement transformer 10 % d'échecs en 10 % de guérisons incomplètes sous forme d'une ou plusieurs petites images géodiques persistantes mais non évolutives.
- cette constatation nous a alors amenés à chercher les raisons d'une telle modification, et partant la cause d'échecs,
- . si l'on admet qu'un trouble vasculaire local ou même régional est susceptible d'induire, au niveau d'un cartilage de conjugaison particulièrement fertile, la formation momentanée d'un KO, il est logique d'imaginer qu'une agression traumatique ou chirurgicale est capable d'en amener la guérison par le jeu des modifications vasculaires qu'elle entraîne : NEZELOFF et LEFRANC ont ainsi constaté que la guérison du kyste coïncide habituellement avec l'installation d'une nouvelle irrigation d'origine périostée apportée soit par le cal d'une fracture, soit surtout par l'intervention.

- . de fait, il semble bien que la qualité des résultats soit en partie proportionnelle à l'importance de l'acte opératoire et du bouleversement circulatoire qu'il crée : le rôle biologique du greffon sur l'ostéogénèse étant à priori identique qu'il s'agisse d'un simple bourrage ou d'un long greffon appuyé en tissus sains. Il est probable que l'effet bénéfique de celui-ci tient à d'autres facteurs et, à ce propos, l'étendue et l'intensité de la réaction périostée est un argument de poids en faveur d'une modification de la vascularisation osseuse locale.
- . mais il reste des échecs, des guérisons incomplètes, auxquels il faut essayer de trouver une explication. Lorsqu'on étudie ceux-ci, il est frappant de constater que c'est presque toujours au même endroit que siège la ou les images géodiques résiduelles. Que celles-ci restent stables caractérisant la guérison incomplète ou qu'elles manifestent une tendance expansive nette signant la récurrence, leur localisation est remarquablement fixe quelle que soit la technique employée.
 - rarement au pôle inférieur où le curetage est toujours très poussé, effondrant le fond de coque-tier et faisant largement communiquer la lésion et le canal médullaire.
 - parfois en plein milieu de la lésion, au niveau d'une des corticales respectées par la trépanation.

- très souvent à la limite supérieure de la lésion, entre son pôle supérieur et le cartilage conjugal.

Or, dans l'une ou l'autre de ces interventions, cette étroite bande métaphysaire qui sépare plus ou moins le kyste du cartilage est en règle respectée, peu ou pas curetée, en tout cas rarement en totalité par crainte de léser le cartilage de croissance. Toutefois, lorsqu'un long greffon rigide est encastré dans le canal médullaire, son extrémité supérieure s'appuie en général à frottement dur contre une surface plus ou moins importante de cette zone active et ceci pourrait expliquer dans une certaine mesure, l'augmentation très substantielle des résultats positifs par rapport au curetage simple.

- on peut ainsi considérer qu'il existe deux zones distinctes
 - l'une inférieure, correspondant au kyste lui-même dont les parois conserveraient pendant un certain temps un potentiel évolutif particulier : tout se passe en effet comme si les possibilités ostéogéniques de la corticale pathologique étaient, non pas diminuées, mais bien viciées, orientées vers la formation d'un tissu osseux pathologique et ceci expliquerait que la résection de la lésion aboutit presque toujours à une guérison complète, sans aucune image résiduelle.
 - l'autre supérieure, le bulbe osseux de LANNELONGUE, représentant son lieu d'élaboration et de croissance constituée par l'étroite bande métaphysaire immédiatement

sous-jacente au cartilage de conjugaison : c'est vraisemblablement dans cette mince couche hautement fertile que s'extériorisent les premiers signes de dysfonctionnement du cartilage conjugal et ici encore, tout se passe comme si l'ossification enchondrale restait pendant un certain temps défectueuse peut-être justement pendant celui où persiste le trouble vasculaire original.

- les échecs, totaux ou partiels, pourraient ainsi s'expliquer :
 - soit par la conservation de corticales anormales, à pouvoir ostéogénique anormal, susceptibles d'amener la formation de géodes résiduelles.
 - soit par l'absence de curetage de la zone d'élaboration dont les couches les plus jeunes, les plus proches du cartilage conjugal, seraient également pathologiques.
 - soit enfin par la persistance du dysfonctionnement vasculaire initial.
- c'est dire que la guérison complète d'un kyste osseux impliquerait trois conditions :
 - tout d'abord une exérèse aussi complète que possible de la lésion et, chez l'enfant, les possibilités de régénération après résection apparaissent au moins égales à celles de la réhabilitation osseuse.
 - puis un curetage poussé de la bande métaphysaire ostéformatrice qui porte en puissance le risque de récurrence, encore que ce terme soit impropre en l'absence de preuve formelle de la guérison de la lésion à un moment quelconque de son évolution.

- enfin une modification des conditions circulatoires locales propres à assurer une vascularisation correcte du cartilage conjugal et partant, l'élaboration d'os normal.
- ces trois conditions se trouvent réunies dans une nouvelle technique opératoire, "l'éventration osseuse" dont l'étude nous a été inspirée par le Professeur FEVRE et le Docteur J. JUDET qui ont bien voulu nous confier les dossiers de la Clinique Chirurgicale Infantile des Enfants-Malades.

Celle-ci diffère des interventions déjà proposées par l'étendue de l'exérèse, le caractère orienté du curetage et l'attitude vis-à-vis de la cavité.

- . l'exérèse osseuse est un compromis entre la simple trépanation et la vraie résection sous-périostée, méthodes classiques qui comportent toutes deux leurs inconvénients :
 - la première, ne fragilisant guère la continuité osseuse mais ayant depuis longtemps fait la preuve de son efficacité inconstante.
 - la seconde au contraire très sûre mais posant toujours de difficiles problèmes de montage au point qu'elle ne peut être raisonnablement envisagée qu'au niveau des rares localisations où la reconstitution osseuse ne s'impose pas (clavicule, péroné par exemple) : l'adjonction, à un acte chirurgical certes minime mais qui n'en

comporte pas moins les aléas propres à tout abord osseux, d'un problème orthopédique majeur nous paraît en effet disproportionnée avec l'essentielle bénignité de la lésion et à fortiori chez l'enfant.

Le principe de l'éventration osseuse est donc de concilier ces deux impératifs à priori diamétralement opposés : exérèse la plus complète possible et maintien d'une continuité osseuse suffisante pour dispenser de toute synthèse associée. C'est ce que réalise la résection sous-périostée de trois des quatre corticales kystiques sur toute la hauteur de la lésion, ne laissant subsister que celle qui paraît radiologiquement et opératoirement la moins pathologique, ceci afin de minimiser le double risque et d'une solution de continuité et d'une récurrence. Sous couvert d'une immobilisation plâtrée post-opératoire, l'expérience prouve en effet que, bien qu'amointrie, la solidité du foyer est suffisante pour que l'on puisse se passer de toute ostéosynthèse, tout au moins au niveau de l'humérus.

- . L'étendue de cette exérèse a en outre l'avantage de permettre en toute tranquillité un curetage poussé de la bande métaphysaire supérieure dont le maintien en place nous paraît être un grand pourvoyeur de récurrences. C'est véritablement le seul moment délicat de l'intervention dans la mesure où il est évidemment indispensable de conserver l'intégrité absolue du cartilage de conjugaison. Certes, celui-ci est toujours bien

visible, tranchant nettement par sa consistance et sa coloration sur le tissu osseux sous-jacent, mais la sécurité exige de pouvoir le contrôler à vue dans sa totalité : ce qui est difficile par la petite fenêtre de trépanation habituelle devient aisé lorsqu'on dispose du large jour donné par la résection subtotale.

. reste le problème du comblement éventuel de la cavité. Alors que, à la suite de LEFRANC, nos premières éventrations ont été systématiquement associées à un bourrage par un long greffon autogène dépassant largement vers le bas la perte de substance, notre tendance actuelle s'oriente maintenant vers l'abstention pure et simple.

- d'une part, parce que le rôle mécanique de la greffe devient accessoire lorsque la continuité osseuse est respectée
- d'autre part, parce que son action biologique sur la vascularisation et l'ostéogénèse ne nous paraît peut-être pas indispensable dès lors que la résection et le curetage sont susceptibles, à eux seuls, d'entraîner un bouleversement vasculaire suffisamment important pour modifier considérablement le régime circulatoire local.

C'est là le sujet de la partie expérimentale de ce travail qui, étant donné l'impossibilité où nous sommes de provoquer l'apparition d'un kyste osseux, s'est limité à l'étude des modifications

vasculaires apportées par l'éventration sur la jonction épiphyso-métaphysaire du tibia de Lapin.

B/ TECHNIQUE ET RESULTATS EXPERIMENTAUX

= Cette expérimentation a été effectuée sur la jonction épiphyso-métaphysaire du tibia de Lapin, ceci pour trois raisons :

- d'une part, parce que chez cet animal, le cartilage conjugal de l'extrémité supérieure du tibia persiste très longtemps.
 - d'autre part, parce que, à ce niveau, l'étai osseux formé par le péroné autorise des résections étendues du tibia sans compromettre notablement la stabilité du membre inférieur : on peut ainsi se passer de tout moyen de contention post-opératoire, l'ostéosynthèse ou même la simple immobilisation plâtrée pouvant à elles seules modifier le régime circulatoire local.
 - enfin, parce que la distribution vasculaire normale y est très schématique et maintenant bien connue.
- . Tous les animaux ont été opérés sous anesthésie générale à l'Ether dans les conditions d'asepsie habituelles de la chirurgie osseuse et soumis à une antibiothérapie post-opératoire systématique de 6 jours par la Pénicilline, ils furent répartis en deux groupes, l'intervention étant toujours pratiquée sur le côté droit, le côté gauche servant d'élément de comparaison.

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem.

2. The second part is devoted to a detailed analysis of the results.

3. The third part is devoted to a discussion of the conclusions.

4. The fourth part is devoted to a discussion of the results.

5. The fifth part is devoted to a discussion of the results.

6. The sixth part is devoted to a discussion of the results.

7. The seventh part is devoted to a discussion of the results.

8. The eighth part is devoted to a discussion of the results.

9. The ninth part is devoted to a discussion of the results.

10. The tenth part is devoted to a discussion of the results.

11. The eleventh part is devoted to a discussion of the results.

12. The twelfth part is devoted to a discussion of the results.

- sur le premier groupe (10 lapins) fut pratiquée une éventration simple selon la technique suivante :

= abord de la métaphyse sur sa face interne sous-cutanée par une incision longitudinale de 4 cm allant jusqu'au périoste y compris.

= décollement circonférentiel soigneux du périoste jusqu'au bord inférieur du cartilage conjugal dont la partie périphérique est soigneusement respectée.

= éventration à la scie circulaire enlevant la totalité des corticales antérieure et interne sur une hauteur de 1,5 cm à 2 cm sous le cartilage conjugal.

= curetage poussé de la cavité médullaire sur toute la hauteur de l'éventration y compris la face interne des corticales restantes et le spongieux immédiatement sous-jacent au cartilage conjugal qui est mis à nu.

= suture du périoste et des parties molles.

= pansement compressif.

- sur le deuxième groupe (3 lapins), on associe à l'éventration une destruction étendue du système nourricier par un curetage médullaire dépassant largement vers le bas les limites de la résection osseuse combiné à un enclouage centro-médullaire à l'aide d'une forte broche de KIRCHNER introduite par la surface pré-spinale.

- . les animaux furent sacrifiés à intervalles réguliers :
24 heures, 8 jours, 15 jours, 21 jours, 28 jours, 35 jours,
42 jours et 48 jours.
 - aussitôt après la mort, ils furent préparés par la méthode de TRUETA en injectant dans l'aorte abdominale basse une solution de Sulfate de Baruyn (Micropaque) à 10 % sous pression constante, l'injection étant arrêtée dès l'issue de liquide au niveau des artérioles distales afin d'éviter toute superposition veineuse.
 - puis les deux tibias furent prélevés et radiographiés avant et après décalcification.
 - enfin, sur la pièce décalcifiée, des coupes longitudinales et transversales furent pratiquées pour étude histologique.
- = Les résultats reposent sur dix observations utilisables sur un total de treize lapins opérés
 - . à la 24ème heure,
 - l'aspect macroscopique est extrêmement banal et l'éventration simplement comblée par un caillot sanguin peu adhérent.
 - l'étude angiographique montre (Figure 16)
 - = une interruption franche des branches ascendantes de l'artère nourricière au pôle inférieur de l'éventration avec extravasation de la substance de contraste à l'intérieur du canal médullaire.

= une absence d'injection des corticales sur toute la hauteur de l'éventration.

= une opacification du réseau épiphysaire supérieur moins nette que du côté opposé avec en particulier une absence d'injection de la tubérosité tibiale antérieure.

Donc, au total, un aspect de sidération vasculaire intéressant les deux faces du cartilage conjugal, aussi bien son versant métaphysaire qui a été cureté que son versant épiphysaire qui a été respecté.

. au 8ème jour,

- l'étude macroscopique : révèle que l'éventration est encore bien visible partiellement comblée par un hématome maintenant adhérent aux parois osseuses.

- l'étude angiographique (Figure 17) montre que la zone d'éventration est toujours nette, sa densité vasculaire étant dans l'ensemble beaucoup plus faible que du côté opposé. Cependant, de profondes modifications sont apparues pendant cette première semaine :

= le système nourricier diaphysaire, bien que toujours interrompu au pôle inférieur de l'éventration est maintenant à nouveau clos, sans aucune extra-vasation du produit de contraste. Surtout, il a pris un développement assez important dans toute la moitié supérieure de l'os en ce sens que :

- d'une part les branches ascendantes sont plus nombreuses et d'un calibre plus important que du côté opposé.
- d'autre part elles poussent des ramifications qui pénètrent la partie basse de l'éventration sur une ligne approximativement horizontale.
- = parallèlement, le système nourricier épiphysaire s'est hypertrophié et l'on note l'existence d'un riche réseau transversal formant un véritable plafond vasculaire au-dessus de la plaque épiphysaire.
- = enfin, il existe également un développement notable du réseau périosté dépassant largement les limites de l'éventration, en particulier vers le bas.

La réaction vasculaire est donc globale, à la fois diaphysaire, épiphysaire et périostée, attaquant de tous côtés la zone d'éventration jusque là pratiquement avasculaire. Elle est par ailleurs étendue à la quasi-totalité de l'os, y compris son 1/3 inférieur (Figure 18).

- au 15ème jour,
 - l'aspect macroscopique est le même qu'il y ait eu ou non destruction de l'artère centro-médullaire : l'éventration est masquée par un opercule fibro-périosté blanc rougeâtre sur lequel se dessinent de nombreux vaisseaux remplis de micropaque
 - l'image angiographique est cependant fort différente (Fig. 19, 20).

1) lorsque l'artère nourricière a été simplement interrompue sur la seule hauteur correspondant à l'éventration; celle-ci tranche encore sur le reste de la métaphyse supérieure par son hypovascularisation mais elle a considérablement diminué de volume en une huitaine de jours. En effet,

= les ramifications de l'artère nourricière ont progressé vers le haut et l'on peut maintenant les suivre jusqu'à hauteur du milieu de l'éventration où l'interruption est d'ailleurs beaucoup moins nette que précédemment.

= au-dessus de la limite supérieure de revascularisation médullaire, il existe un très riche réseau vasculaire d'origine périosté, pénétrant la périphérie des corticales restantes en direction du canal médullaire où semblent exister des anastomoses entre les deux réseaux.

= quant à la vascularisation épiphysaire, son hypertrophie persiste, mais moins évidente qu'au 8ème jour.

Ainsi, l'hématome qui s'est formé dans la zone d'éventration est maintenant en voie d'organisation, attaqué de tous côtés par une néovascularisation centripète, d'origine à la fois médullaire et périostée, gagnant la région métaphysaire.

2) après destruction étendue de l'artère nourricière, la vascularisation d'ensemble de l'os est très faible et bien entendu

The first part of the paper deals with the general theory of the problem. It is shown that the problem is well-posed and that the solution exists and is unique. The second part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The third part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The fourth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The fifth part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The sixth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The seventh part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The eighth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The ninth part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The tenth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The eleventh part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The twelfth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

The thirteenth part of the paper deals with the application of the theory to the problem of the stability of the system. It is shown that the system is stable and that the solution exists and is unique. The fourteenth part of the paper deals with the numerical solution of the problem. It is shown that the numerical solution is stable and convergent.

exclusivement d'origine périostée, tout au moins en ce qui concerne le versant métaphysaire de la plaque épiphysaire. Mais, alors que du côté non éventré, le canal médullaire est pratiquement avasculaire, du côté éventré, celui-ci est occupé à ce niveau par un riche peloton vasculaire formé de multiples vaisseaux extrêmement fins. Par ailleurs, l'hyper-vascularisation du versant épiphysaire est sensiblement analogue. Tout en tenant compte du fait qu'une interruption étendue du système nourricier est en général compensée par un développement secondaire du réseau périosté, il est intéressant de remarquer qu'en cas de résection osseuse associée celui-ci est d'une part plus accentué, d'autre part plus localisé, tout se passant comme si l'éventration ouvrait véritablement la porte à la pénétration des vaisseaux périostiques.

- . Au 21ème jour, l'aspect macroscopique et angiographique est à peu près comparable à celui du 15ème jour à ceci près que l'organisation vasculaire tend à s'unifier par suite de l'intrication croissante des deux systèmes centraux et périphériques au niveau de la zone d'éventration.
- . Au 28ème jour,
 - l'étude macroscopique montre que l'opercule fibro-périostique est désormais ossifié et que la continuité osseuse est maintenant rétablie.

- l'étude angiographique révèle que, malgré le curetage étendu du canal médullaire, le réseau nourricier s'est partiellement reconstitué comme l'avait déjà constaté bon nombre d'expérimentateurs. C'est ainsi que l'on peut suivre les branches de l'artère centro-médullaire sur environ 5 cm de part et d'autre du point de pénétration que constitue le trou nourricier. Au niveau du 1/3 supérieur, du côté éventré, la vascularisation paraît globalement plus faible que du côté opposé mais ceci n'est qu'une impression liée au petit calibre des vaisseaux injectés : l'examen histologique confirme en effet que la région métaphysaire est très richement irriguée par un réseau de capillaires artériels à disposition centripète gagnant le canal médullaire après avoir perforé le couvercle cortical. Cette néovascularisation intéresse également le système épiphysaire au point que le cartilage conjugal, par ailleurs normal, est véritablement enserré dans une bague vasculaire tellement fournie qu'il devient très difficile de faire la part des différents systèmes d'apport (Figure 21).

. Au 35ème et 42ème jours,

- l'aspect macroscopique est maintenant celui d'un os de couleur, de consistance et d'architecture normales dont les travées directrices commencent à s'orienter parallèlement au grand axe de la diaphyse.
- les clichés d'angiographie montrent que les ramifications de l'artère centro-médullaire ont encore progressé vers

le haut et qu'elles pénètrent dorénavant largement la zone d'éventration. Celle-ci est toujours occupée par un peloton vasculaire dense dont l'alimentation est désormais mixte, à la fois nourricière et périostée et la jonction entre les deux systèmes est faite. Le réseau épiphysaire a repris une disposition normale avec indépendance vasculaire entre l'épiphyse et la diaphyse de part et d'autre du cartilage conjugal (Figure 22).

- . Au 48ème jour, la réaction périostée à hauteur de l'éventration commence seulement à s'atténuer alors que le réseau nourricier est entièrement reconstitué et le retour à un équilibre circulatoire normal n'est pas encore complet (Figure 23).

Les résultats de cette expérimentation sont donc tangibles et nous paraissent intéressants dans la mesure où l'éventration amène effectivement de profondes modifications du régime circulatoire de la plaque épiphysaire sans pour autant retentir sur la croissance du cartilage lui-même :

- nous n'avons en effet jamais observé d'épiphysiodèse, qu'elle soit partielle ou totale, et ce malgré un curetage complet de la bande métaphysaire sous-chondrale; bien plus, chez les 5 lapins sacrifiés plus de trois semaines après l'intervention, nous avons constaté un allongement relatif du tibia opéré allant de quelques millimètres à un centimètre.

- en ce qui concerne les modifications vasculaires, elles nous ont semblé évoluer en quatre phases plus ou moins intriquées :
- . la première se caractérise par une inertie vasculaire tout à fait comparable à celle observée dans les suites immédiates d'une fracture : intéressant l'ensemble de la circulation intra-osseuse, elle peut être interprétée comme la conséquence directe de l'acte opératoire qui a interrompu les deux apports artériels de la région métaphysaire.
 - . la deuxième, qui débute dès les premiers jours post-opératoires, correspond au contraire à une réaction vasculaire positive, non seulement locale, mais également régionale puisqu'elle déborde largement le territoire opéré en s'étendant à la totalité du système périosté et même au réseau épiphysaire supérieur.
 - . c'est pendant la troisième phase, qui s'individualise vers la fin de la deuxième semaine, que la réaction vasculaire tend à se localiser à la zone réséquée; essentiellement périphériques car la régénération du système nourricier ne fait que s'amorcer, les néo-vaisseaux pénètrent largement le canal médullaire par la fenêtre d'éventration et paraissent prendre en quelque sorte le relai de l'artère centro-médullaire qui assure normalement la nutrition du versant métaphysaire de la plaque épiphysaire.
 - . enfin la quatrième phase est celle du remaniement à la fois vasculaire et osseux avec retour progressif à un équilibre

circulatoire normal après intrication des deux réseaux nourriciers et périostiques dans la zone de résection.

Ainsi, l'éventration paraît bien, à elle seule, amener un bouleversement circulatoire d'abord régional puis localisé au versant métaphysaire du cartilage conjugal. Si l'on ne peut affirmer l'hypervascularisation en l'absence de mesure précise des débits sanguins, on peut cependant constater que cette intervention entraîne de profondes modifications du régime circulatoire à ce niveau : exclusivement nourricière, l'alimentation de la zone ostéogénique devient d'abord périostique puis mixte mais l'ostéogénèse elle-même n'est en aucune façon perturbée comme en témoigne la rapidité et la qualité de la reconstruction osseuse. Dans la mesure où un dysfonctionnement vasculaire quelconque peut être à l'origine d'une dystrophie kystique, on peut même se demander si ce changement dans l'équilibre circulatoire n'est pas en lui-même favorable au retour d'une ostéogénèse enchondrale normale : les résultats cliniques de cette intervention nous ont paru à cet égard assez encourageants.

C/ TECHNIQUE ET RESULTATS CLINIQUES

1) La Technique

= Trois éléments contribuent à différencier l'éventration osseuse des techniques classiques : l'importance de l'exérèse, l'étendue du curetage, enfin l'attitude adoptée vis à vis de la cavité.

It is a very common mistake to think that the

only way to improve the quality of the work is to

increase the number of people working on it.

However, this is not always the best solution.

Often, the problem is not the number of people, but the way they are organized.

Therefore, it is important to consider the structure of the team.

A well-structured team can work more efficiently and effectively.

This means that the team should be organized in a way that allows each member to contribute their skills and knowledge.

It is also important to have clear communication and a shared vision.

Only then can the team achieve its goals and produce high-quality work.

In conclusion, the key to improving the quality of the work is to focus on the structure and organization of the team.

- la voie d'abord ne présente aucune particularité notable et il suffit de signaler qu'elle est delto-pectorale pour l'extrémité supérieure de l'humérus, externe ou postéro-externe pour celle du fémur où il est indispensable de respecter soigneusement le cartilage trochantérien.
- la technique proprement dite sera décrite à propos d'un kyste de la métaphyse humérale supérieure au contact du cartilage conjugal; après ouverture de l'espace delto-pectoral et incision longitudinale du périoste qui est décollé sur toute la hauteur de la lésion (Figure 24).

. l'éventration est faite au ciseau frappé en découpant un large volet comportant les 2/3 de la circonférence osseuse sur une étendue telle qu'elle dépasse nettement celle du kyste. En cas de kyste géant, celle-ci peut atteindre une quinzaine de centimètres et il faut alors faire très attention à ne pas créer de traits de refend fragilisant la corticale restante. C'est pourquoi nous préférons le ciseau à la scie dont le contrôle est plus délicat. Ce grand fragment osseux, le liquide et éventuellement la membrane intra-kystique sont confiés à l'anatomo-pathologiste (Figure 25)

- . le curetage est alors mené à vue en toute sécurité et comporte (Figure 26) :

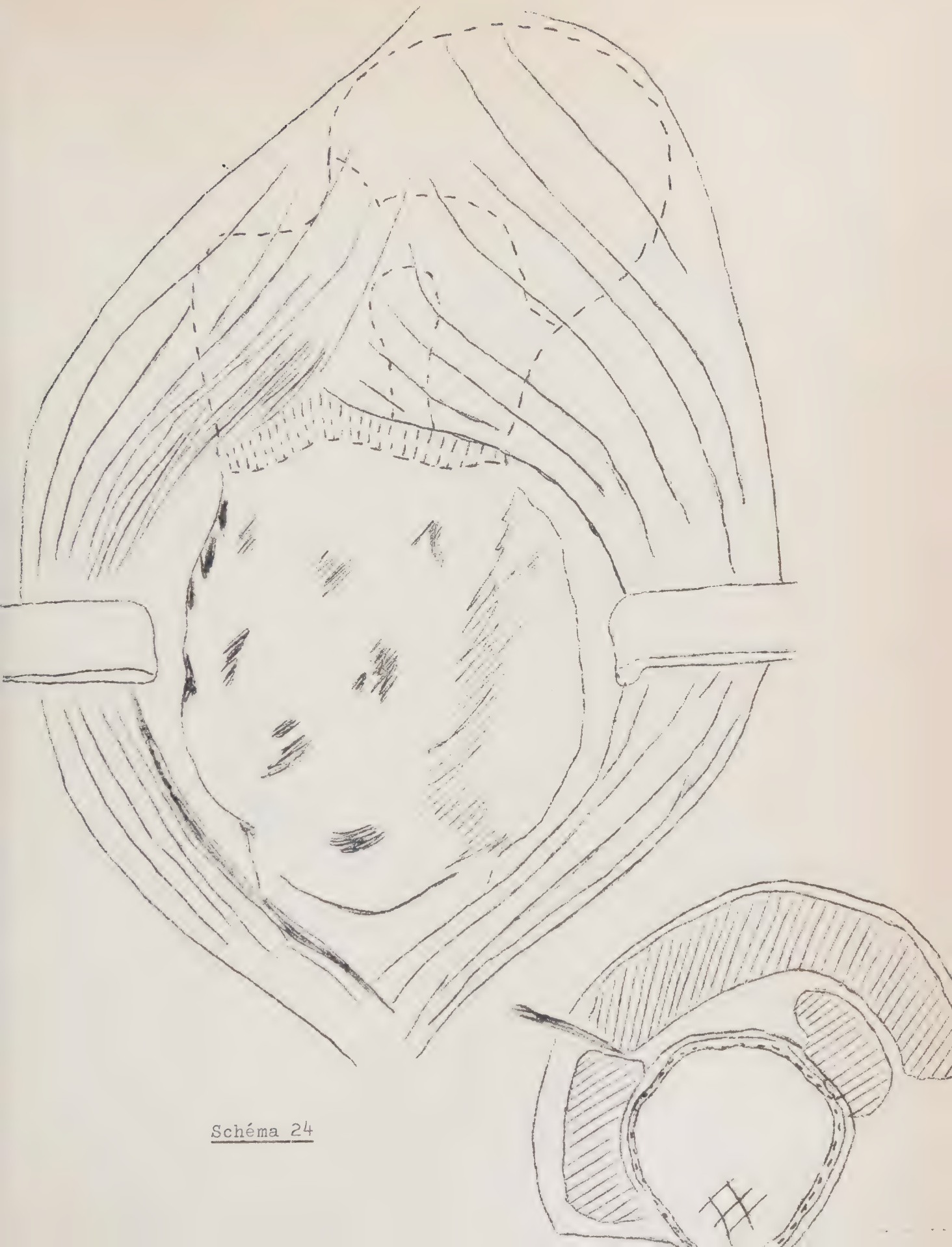


Schéma 24

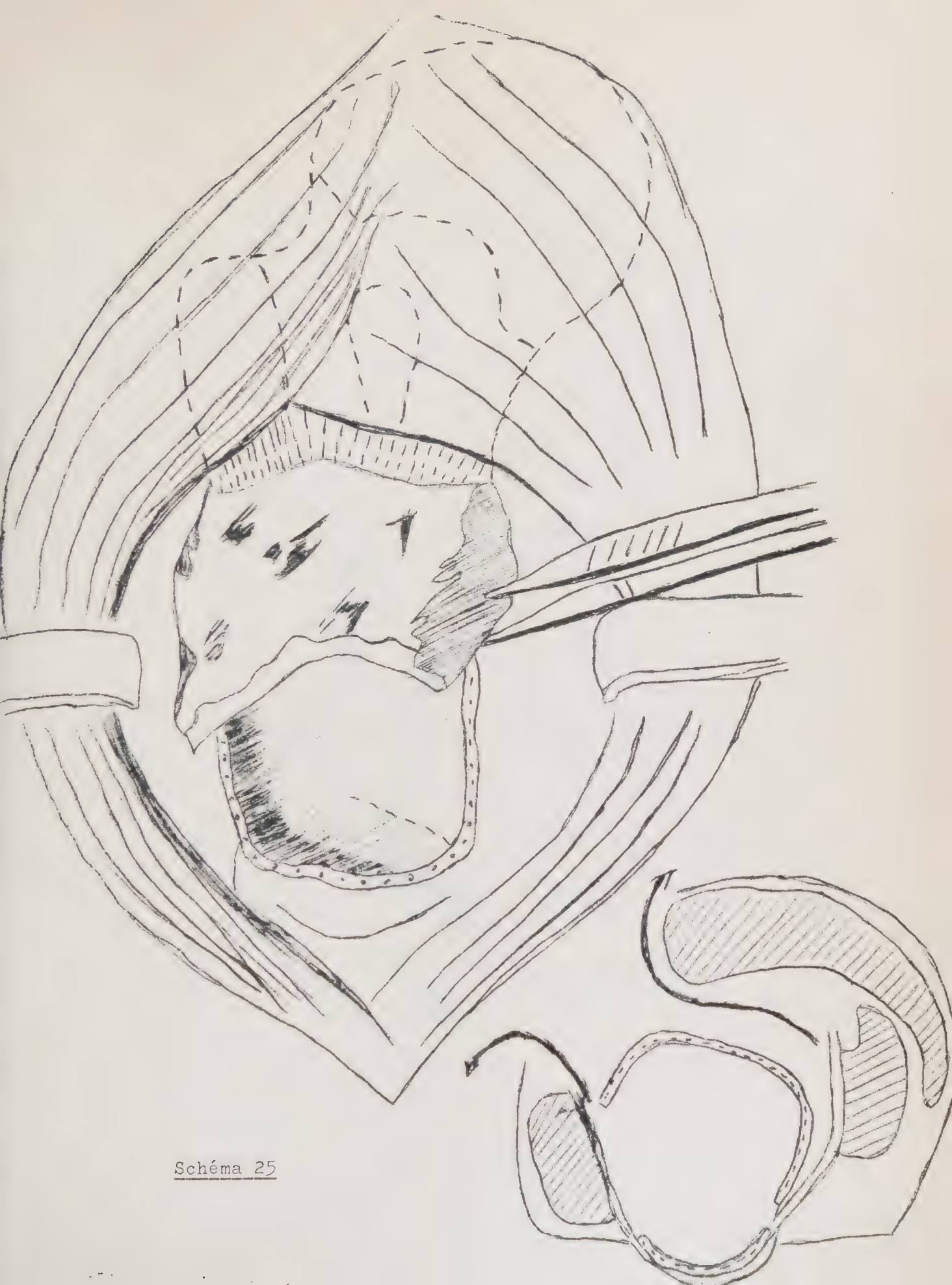


Schéma 25



Schéma 26

- le grattage, à la curette, de la corticale postérieure laissée en place qui doit être avivée au maximum.
- l'effondrement du fond de coquetier inférieur jusqu'à pénétrer librement dans le canal médullaire sain.
- enfin, le curetage soigneux du pôle supérieur avec ici deux possibilités :
 - . tantôt le kyste est nettement diaphysaire, séparé du cartilage par une couche d'os sain épaisse d'au moins un cm et la lésion peut être considérée comme stabilisée et définitivement distincte de la plaque épiphysaire : il nous semble alors inutile de remonter jusqu'au cartilage et il suffit d'effondrer le pôle supérieur de la même façon qu'au pôle inférieur.
 - . tantôt au contraire, le kyste est très proche du cartilage au point que radiologiquement celui-ci paraît en constituer le plafond ; l'intervention révèle alors qu'en fait, il existe toujours une certaine épaisseur de spongieux que l'examen histologique montre toujours pathologique : c'est pourquoi, il nous paraît fondamental de l'exciser complètement jusqu'à voir la totalité de la face inférieure du cartilage qui tranche nettement par sa consistance élastique et sa coloration blanchâtre. A condition de n'effectuer que des prises légères avec une pince gouge, ce temps à priori délicat, est en réalité facile étant donné le jour confortable apporté par la résection osseuse préalable.

- enfin, dans le but de préciser le rôle de la greffe, deux attitudes ont été adoptées vis-à-vis de la cavité :
 - le comblerent par un grand greffon autogène ou homogène encastré à force dans le canal médullaire.
 - l'absence de tout comblement avec simple suture du périoste et du plan musculo-aponévrotique au-devant de la perte de substance (Figure 27).
 - dans tous les cas, l'intervention est terminée par la mise en place immédiate, sur la table d'opération, d'un appareil plâtré en position de fonction : l'étendue de l'exérèse et du curetage étant à nos yeux l'élément essentiel, celle-ci ne doit être limitée que par le souci du maintien d'une continuité osseuse juste suffisante pour assurer un alignement parfait jusqu'à la confection du plâtre. Sous couvert de contrôles radiologiques périodiques afin de parer au plus tôt à toute désaxation secondaire, celui-ci est laissé jusqu'à la consolidation qui demande en moyenne deux mois.

2) Les résultats

= Comme le montre le tableau ci-dessous, les résultats de l'éventration osseuse apparaissent dans l'ensemble deux fois meilleurs que ceux de la classique trépanation associée soit à un simple bourrage soit à une grande greffe cortico-spongieuse.

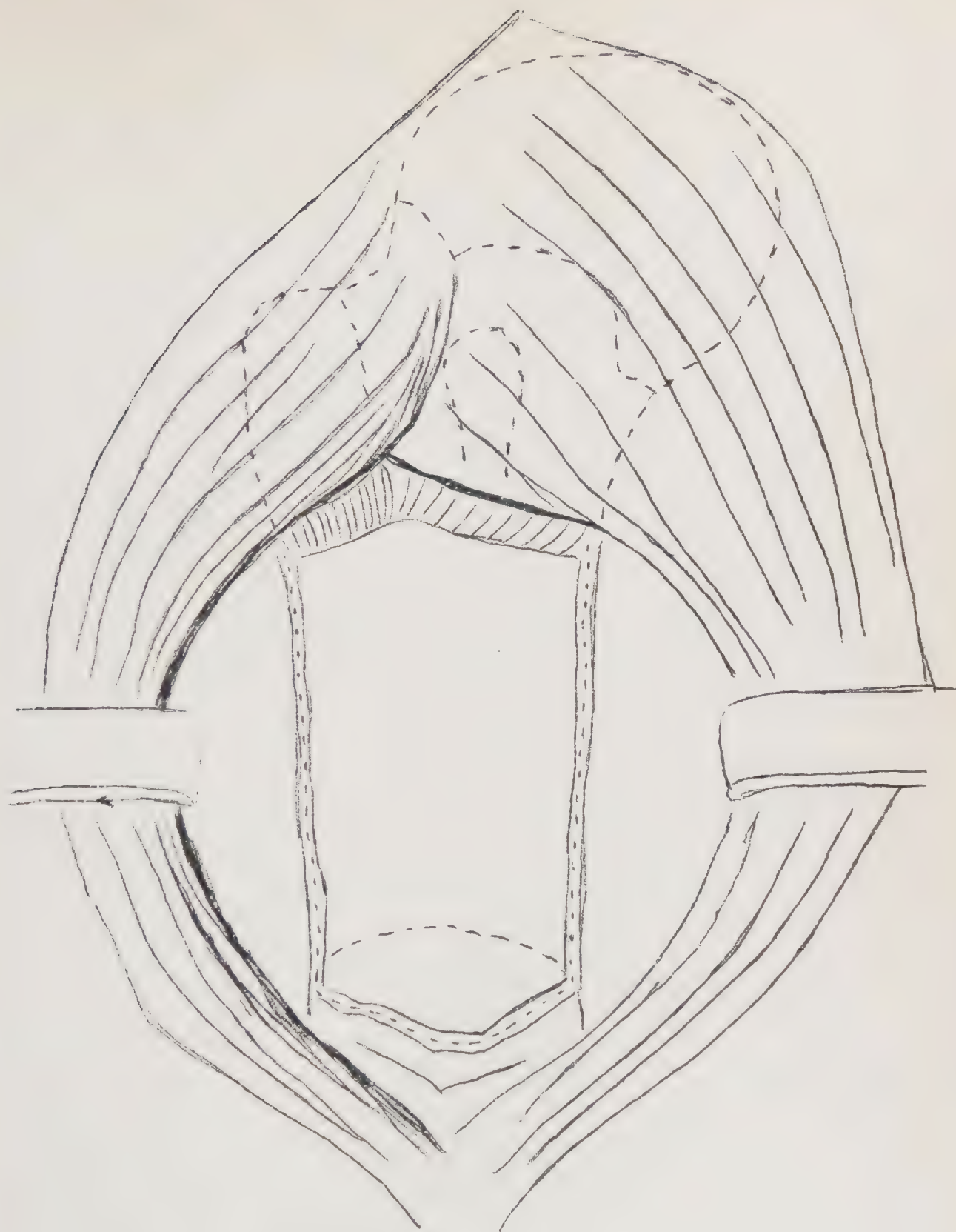


Schéma 27

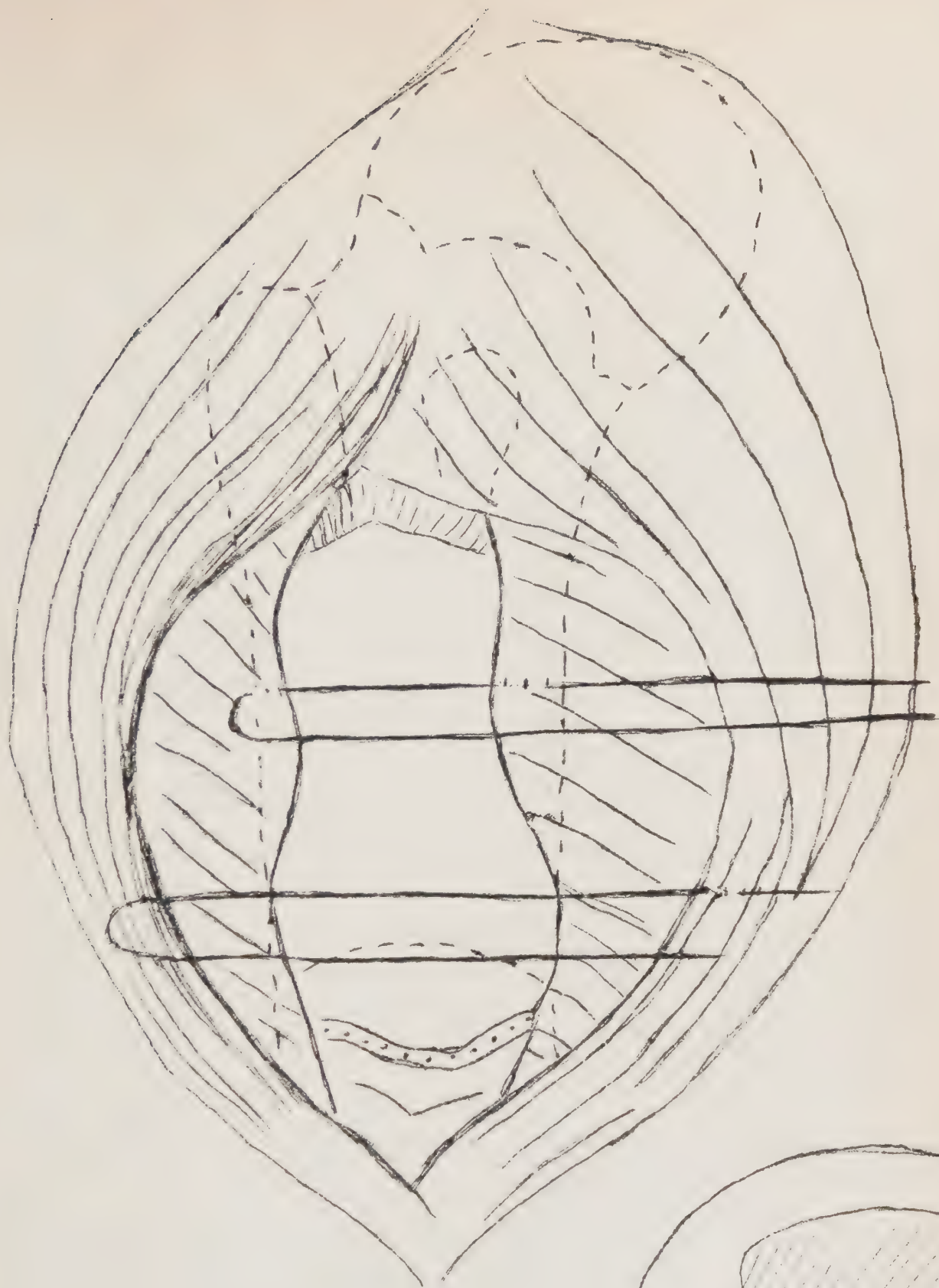
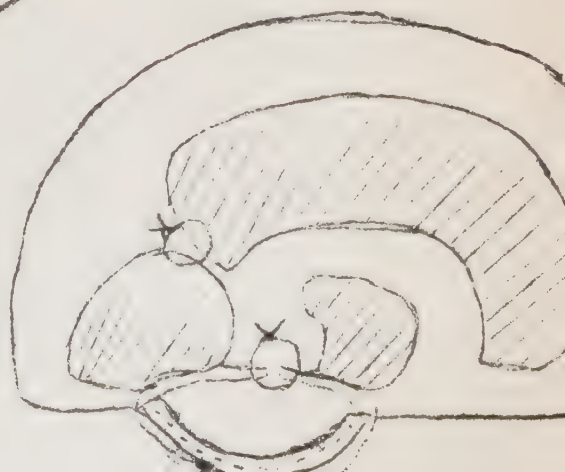


Schéma 28



	26 trépanations	15 éventrations
Echecs	42,5 %	13 %
Guérisons incomplètes	23 %	20 %
Guérisons complètes	34,5 %	67 %

= Il est permis de s'interroger sur cette substantielle amélioration et l'on peut notamment se demander si elle ne témoigne pas tout simplement d'un partage particulièrement heureux des facteurs généraux du pronostic, c'est à dire des éléments âge, localisation et proximité du cartilage conjugal dont l'importance ne doit pas être sous-estimée.

. En ce qui concerne l'âge, la répartition des cas de part et d'autre de la barrière significative des 10 ans $\frac{1}{2}$ s'établit ainsi :

	avant 10 ans $\frac{1}{2}$	après 10 ans $\frac{1}{2}$
Trépanations	73 % (19)	27 % (7)
Eventrations	86,5 % (13)	13,5 % (2)

Bien qu'il n'y ait pas de différences considérables, on peut cependant remarquer que, toutes proportions gardées, c'est dans la série des éventrations que se trouve le plus grand nombre d'enfants jeunes, en-dessous de 10 ans $\frac{1}{2}$, catégorie dans laquelle le pourcentage d'échecs est au moins double si ce n'est trois à quatre fois plus important.

- En contrepartie, le facteur proximité du cartilage conjugal penche légèrement en faveur des éventrations :

	Trépanations	Eventrations
au contact	54 % (14)	33,5 % (5)
à distance	46 % (12)	66,5 % (10)

mais ce léger avantage ne nous paraît pas expliquer à lui seul un pourcentage de guérisons deux fois plus important après éventration qu'après trépanation.

- Enfin, l'étude du facteur localisation montre une répartition sensiblement analogue :

	Trépanations	Eventrations
Humérus	14	13
Fémur	10	2
Divers	2	

la comparaison des résultats opératoires dans les kystes de l'humérus est particulièrement éloquentes puisqu'ils sont en nombre pratiquement égal dans chacune des deux séries :

	14 Trépanations	13 Eventrations
Echecs	43 % (6)	15 % (2)
Guérisons incomplètes	21,5 % (3)	23 % (3)
Guérisons complètes	35,5 % (5)	62 % (8)

The first part of the report is a general description of the project. It includes the title, the objectives, the scope, and the methodology. The second part is a detailed description of the results. It includes the data, the analysis, and the conclusions. The third part is a discussion of the results. It includes the interpretation of the results, the limitations of the study, and the recommendations for future research.

1. Title	2. Objectives	3. Scope	4. Methodology
5. Data	6. Analysis	7. Conclusions	8. Discussion

The first part of the report is a general description of the project. It includes the title, the objectives, the scope, and the methodology. The second part is a detailed description of the results. It includes the data, the analysis, and the conclusions. The third part is a discussion of the results. It includes the interpretation of the results, the limitations of the study, and the recommendations for future research.

1. Title	2. Objectives	3. Scope	4. Methodology
5. Data	6. Analysis	7. Conclusions	8. Discussion

The first part of the report is a general description of the project. It includes the title, the objectives, the scope, and the methodology. The second part is a detailed description of the results. It includes the data, the analysis, and the conclusions. The third part is a discussion of the results. It includes the interpretation of the results, the limitations of the study, and the recommendations for future research.

1. Title	2. Objectives	3. Scope	4. Methodology
5. Data	6. Analysis	7. Conclusions	8. Discussion

Ainsi, au total, en s'équilibrant grossièrement entre elles, les différences de répartition restent minimes et ceci nous amène à discuter de la valeur de l'intervention elle-même.

= En effet, frappés par la contradiction apparente entre la facilité de guérisons post-opératoires de certains kystes et l'échec répété, sur d'autres kystes, d'interventions apparemment identiques, certains auteurs en sont venus à se demander quelle était l'action réelle de l'acte chirurgical et dans quelle mesure celui-ci se justifiait.

1) Il existe, nous semble-t-il, trois raisons qui s'opposent à une expectative même "armée"

- la première est d'ordre un peu théorique : c'est la nécessité reconnue, devant toute lésion osseuse, d'une confirmation histologique même lorsque l'aspect anatomo-clinique parait à lui seul peu discutable ; le KOE ne doit pas échapper à cette règle d'autant que ses caractères anatomo-pathologiques sont maintenant parfaitement définis à la suite des travaux de NEZELOFF. En tout état de cause, la biopsie reste le seul critère absolu permettant de la distinguer d'affections très voisines sur le plan radio-clinique comme par exemple le KO anévrysmal.

- les deux autres raisons sont plus pratiques : ce sont d'une part la fréquence pour le moins minime des guérisons spontanées, d'autre part le risque quasi inéluctable de complications orthopédiques :

• la possibilité de guérison spontanée est soulignée depuis fort longtemps et, dans une statistique récente portant sur 114 cas, GARCEAU et GREGORY l'évaluent entre 10 et 15 %. Encore faut-il reconnaître que les guérisons vraiment spontanées sont exceptionnelles et que ce terme ne désigne la plupart du temps que les évolutions régressives après fracture. Ceci nous paraît justifier deux remarques :

- tout d'abord le fait que ce sont précisément ces cas évoluant favorablement qui échappent à l'intervention et donc au contrôle anatomo-pathologique : or, il est indiscutable que les seules données cliniques et radiologiques sont parfois insuffisantes pour distinguer avec certitude le KO de certaines dysplasies fibreuses localisées ou encore du fibrome non ostéogénique dont l'évolution se fait spontanément vers la guérison ; c'est ainsi que sur 15 observations de fibrome non ossifiant, PADOVANI fait état de cinq erreurs de diagnostic avec une tumeur à myéloplaxe ou un KO : l'aspect macroscopique per-opératoire n'avait pas permis de modifier l'impression première et seul l'examen microscopique a apporté la solution.
- c'est ensuite le fait que cette évolution régressive après fracture est certes fréquente, pour ne pas dire constante, mais qu'elle n'est malheureusement que

temporaire. Sur 44 cas, nous n'avons qu'un exemple de guérison définitive, après fracture, et encore s'agit-il d'un KO déjà opéré et classé comme guérison incomplète, c'est à dire dont le potentiel évolutif était déjà très amoindri. Dans tous les autres cas, le kyste a repris son évolution soufflante après la consolidation de la fracture, et ceci sans aucune manifestation fonctionnelle, rejoignant ainsi la constatation de CREYSSSEL étonné par l'impression encore favorable de la majorité des auteurs malgré la grande fréquence des récidives radiologiques.

- le risque de complications orthopédiques est également un argument non négligeable en faveur d'une attitude interventionniste. En effet, la lecture de la littérature permet de le chiffrer à environ 65 % des cas, pourcentage qui suffit à lui seul à situer le problème lorsqu'on songe qu'il s'agit presque toujours d'enfants d'âge scolaire dont les progrès sont grandement obérés par des immobilisations répétées et dont la turbulence s'accommode mal des conseils de prudence. Dans notre série :

- deux kystes ont été découverts fortuitement sur des clichés de thorax ou d'abdomen un peu "larges" :

l'un au niveau de la métaphyse humérale, l'autre sur l'extrémité supérieure du fémur.

- cinq kystes de l'extrémité supérieure du fémur se sont révélés par des douleurs et une boiterie.
- tous les autres, soit 37, ont été diagnostiqués à l'occasion d'une fracture plus ou moins spontanée.

Celle-ci a toujours consolidé rapidement, dans un délai moyen de deux mois, mais le kyste persistait et la reprise du processus évolutif nous décida à conseiller l'intervention dès que l'anincissement des corticales s'affirmait à nouveau au point de faire redouter une nouvelle effraction. Compte tenu du très faible pourcentage de guérison post-fracturaire que nous avons observé, il est permis de penser que l'intervention a tout de même évité un certain nombre de fractures itératives.

2) Cependant, si l'intervention nous paraît légitime, il faut bien reconnaître que son mode d'action reste assez mystérieux et que, jusqu'à ce jour, aucune thérapeutique ne s'est révélée parfaitement satisfaisante. Toutefois, les résultats des différentes opérations utilisées sont sensiblement différents et, si l'on fait abstraction des facteurs âge, localisation et proximité du cartilage conjugal dont l'importance relative est à peu près superposable dans nos deux séries d'éventrations et de trépanations, il est permis de penser que le génie évolutif du KO a été influencé par les modifications techniques. Dans cet esprit, les valeurs respectives des trois temps essentiels

que sont l'exérèse, le curetage et la greffe ne sont pas rigoureusement identiques.

a) la greffe associée est encore considérée comme souhaitable par la majorité des auteurs encore que l'on puisse en discuter la valeur et la nécessité dans l'ignorance où nous sommes de son mode d'action :

= la valeur de la greffe n'est certainement pas négligeable et il est admis depuis longtemps que ce geste complémentaire augmente notablement les chances de guérison. Les avis sont néanmoins extrêmement partagés sur les mérites réels des différents types de greffons. C'est ainsi que :

- CREYSSSEL dénie toute influence à la qualité des greffons en reconnaissant qu'on a autant d'échecs que de succès avec l'os conservé ou l'os purun.

les greffons ostéo-périostés ou spongieux, les greffes autoplastiques fraîches ou les homogreffes réfrigérées.

- de leur côté, CHIGOT et ESTEVE notent, à propos de quatre tentatives, que le comblement par greffons hétérogènes ou homogènes congelés aboutit paradoxalement à de meilleurs résultats que l'enchevillement par un gros greffon cortical autogène.

- LEFRANC, sur 48 cas, conclut au contraire que les autogreffes semblent donner des résultats supérieurs mais qu'il faut tenir compte du fait que l'os de banque a

été souvent utilisé lorsqu'il n'était pas possible de prélever des greffons sur le malade.

- dans notre série, si l'on élimine les trois résections et les six éventrations simples, 35 interventions se sont accompagnées d'une greffe soit fraîche et autogène, soit homo ou hétérogène, soit encore mixte.

	13 autogreffes	13 homo ou hétéro- greffes	9 greffes mixtes
Echecs	2	6	4
Guérisons incomplètes	2	2	3
Guérisons complètes	9	5	2

Nous ne pouvons donc que souscrire à la primauté de la greffe autogène fraîche malgré les inconvénients indiscutables qu'elle présente par rapport au matériel conservé, en particulier la nécessité d'un prélèvement avec les risques de fragilisation qu'il comporte. Il nous a semblé de plus que les hétérogreffes étaient nettement moins bien tolérées et que la lyse progressive des greffons y était fréquente : notre seul cas de suppuration post-opératoire qui fut d'ailleurs un échec, correspond à une greffe de ce type qui s'est éliminée spontanément au 3ème mois.

- = la nécessité de la greffe est pourtant loin d'être évidente lorsqu'on lui attribue un simple rôle de comblement : il n'existe aucun argument qui milite en faveur de l'obturation d'un canal médullaire normalement libre d'autant que, chez l'enfant tout au moins, les possibilités de reconstruction osseuse après exérèse paraissent au moins égales à celles de la réhabitation. Déjà établi par l'expérience ancienne des trépanations simples, encore renforcé par les tentatives récentes de plombage musculaire, ce fait est pleinement confirmé par notre courte série d'éventrations isolées sans comblement d'aucune sorte : sur six interventions de ce type, correspondant rappelons-le à une résédion sous-périostée des deux tiers, la reconstruction osseuse était pratiquement totale dès le 3ème mois et le remodelage parfait au plus tard au 6ème mois. De même, dans un cas de résection pure ayant emporté les dix derniers centimètres de la diaphyse péronière, le fût osseux était entièrement reconstitué au 5ème mois post-opératoire.
- = ainsi, en matière de KOE, le rôle biologique de la greffe en tant que catalyseur de l'ostéogénèse ne paraît pas non plus indispensable puisque, en son absence, celle-ci est parfaitement capable de s'effectuer correctement. A la lumière des théories vasculaires on peut se demander si ce n'est pas par l'intermédiaire des modifications circulatoires locales qu'elle entraîne que la greffe associée contribue à l'amélioration des

résultats. C'est d'ailleurs dans cette optique que, CHIGOT puis LEFRANC, avaient respectivement préconisé le greffon ponté vissé et le grand greffon intra-cavitaire qui, en dépassant largement les limites du kyste, devaient s'appuyer sur un os sain, de vascularisation normale.

- le tableau suivant résume les résultats qu'ils avaient rapportés en concluant qu'on obtenait ainsi une amélioration du pourcentage de guérison de l'ordre de 40 %, mais encore des demi-succès et même quelques échecs.

	7 greffons pontés vissés (CHIGOT)	17 greffons intra-cavitaires (LEFRANC)
Echecs	1	0
Guérisons incomplètes	3	5
Guérisons complètes	3	12

- pour notre part, nous n'avons aucune expérience du greffon ponté vissé qui n'est d'ailleurs applicable qu'aux kystes distants du cartilage conjugal, mais pouvons faire état de 11 trépanations avec long greffon intra-cavitaire que l'on peut comparer aux 15 bourrages simples qui ont été pratiqués.

	15 bourrages	11 greffons intra-cavitaires dépassant
Echecs	7 (46,5 %)	4 (36,5 %)
Guérisons incomplètes	3 (20 %)	3 (27 %)
Guérisons complètes	5 (33 %)	4 (36,5 %)

- c'est dire que le fait de remplacer le simple bourrage par un long greffon pontant la perte de substance ne fait pratiquement pas varier le nombre de guérisons complètes mais diminue par contre le chiffre des échecs au profit de celui des guérisons incomplètes.

= Il semble donc que les modifications vasculaires apportées par la greffe, soient non pas négligeables, mais tout de même insuffisantes pour transformer véritablement le régime circulatoire local et l'on est alors en droit de se demander si celle-ci est absolument indispensable lorsque l'expérimentation montre que la résection et le curetage sont susceptibles, à eux seuls, d'amener un véritable bouleversement circulatoire. L'exemple des six éventrations isolées, de notre série pourrait être à cet égard assez significatif puisqu'elles nous ont donné :

- 1 échec
- 2 guérisons incomplètes
- 3 guérisons complètes

soit, si l'on tient compte du fait que les guérisons incomplètes correspondent à des kystes parfaitement stabilisés et non évolutifs, un pourcentage d'améliorations de 83 % nettement supérieur à celui des bourrages simples qui est de 53 % et même à celui des trépanations + grand greffon qui n'atteint que 63,5 %.

Au total, bien que la greffe garde des indications indiscutables, ne serait-ce que pour renforcer ou même assurer un montage défaillant ou difficile, son utilité n'est toujours pas formellement démontrée dans les KOE et paraît en tout cas secondaire en regard de l'exérèse et du curetage.

b) L'étendue de l'exérèse constitue certainement le temps principal de l'acte opératoire :

= il est en effet frappant de constater que, bien qu'elle soit rarement pratiquée, la résection sous-périostée de la totalité de la lésion est depuis longtemps la seule thérapeutique vraiment sûre de la maladie de MICKULICZ : nous n'avons pas trouvé d'exemple de récurrence post-résection depuis l'observation classique de P. DUVAL où un nouveau kyste se développa dans le greffon tuteur sept ans après l'intervention. Sur nos 44 cas, trois résections complètes ont été pratiquées qui ont toutes amené une guérison parfaite dans des délais rapides :

- dans deux cas, il s'agissait de kystes de l'extrémité supérieure de l'humérus ayant récidivé après trépanation -

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

bourrage simple et dont le pôle supérieur se trouvait alors à plus de trois centimètres du cartilage conjugal : le montage fut assuré par un greffon tibial autogène enfoncé à frottement dur dans le canal médullaire et protégé par un plâtre thoraco-brachial. Dès le 3ème mois, la consolidation était acquise, au bout d'un an le remodelage osseux était parfait et au bout de trois ans l'existence d'une légère inflexion était la seule séquelle décelable.

- dans le 3ème cas, il s'agissait d'un kyste de l'extrémité inférieure de la diaphyse péronière, cette fois-ci au contact même du cartilage distal : la résection ne nécessite aucun montage et la reconstruction osseuse fut totale en cinq mois, sans la moindre cavité résiduelle.

= il n'y a donc aucun problème de régénération osseuse après résection étendue et la seule difficulté vient du montage qui doit non seulement assurer une coaptation en bonne position mais aussi pallier au raccourcissement. Cette objection tombe d'elle-même lorsqu'il s'agit d'un os secondaire n'imposant pas de reconstitution osseuse et dans ces localisations, à vrai dire rares, la résection totale constitue évidemment le traitement de choix. Elle est déjà plus importante lorsqu'il s'agit d'un kyste ayant nigré vers la diaphyse encore qu'il suffit de disposer, sous le cartilage conjugal, de quelques centimètres de tissu osseux sain pour y encastrer solidement la greffe. Elle est par contre rédhibitoire lorsque le kyste

est au contact même du cartilage de conjugaison, à fortiori au niveau du col fémoral, car le risque de déformations secondaires interdit tout appui sur l'épiphyse elle-même.

= l'éventration représente alors un moyen terme acceptable dans la mesure où elle assure une exérèse subtotale, pratiquement des deux tiers de la lésion, tout en dispensant d'avoir recours à un montage toujours délicat et nous y attribuons une grande part de l'amélioration des résultats par rapport aux techniques de trépanation :

	15 trépanations + bourrage	11 trépanations + greffe longue	15 éven- trations
Echecs	46,5 %	36,5 %	13 %
Guérisons incomplètes	20 %	27 %	20 %
Guérisons complètes	33 %	36,5 %	67 %

D'autre part, du fait même qu'elle ne compromet pas outre mesure la stabilité du foyer, les risques de déformation secondaire apparaissent faibles : sur 15 éven-trations, nous n'en avons qu'une chez une fillette de 8 ans qui a complètement guéri de son kyste de l'extrémité supérieure de l'humérus mais au prix d'une désaxation, d'ailleurs parfaitement tolérée fixant 20° de valgus et 10° de rotation interne. Il faut cependant noter que celle-ci existait déjà sur le cliché de contrôle immédiatement post-opératoire et aurait donc pu bénéficier

d'une modification précoce de l'appareil plâtré, si bien qu'elle peut être mise autant sur le compte d'un défaut de surveillance qu'au passif de la méthode.

c) L'importance du curetage nous parait également être un autre temps essentiel de l'intervention :

= Certes, il est admis depuis longtemps que celui-ci doit être très poussé et TAVERNIER insistait déjà sur la nécessité de réaliser un véritable avivement des parois pour favoriser la reconstruction osseuse : ablation de la membrane intrakystique, effondrement du fond de coquetier jusqu'à passer librement dans le canal médullaire, tels sont les gestes classiques qui, à eux seuls, ont donné à LEFRANC 4 guérisons sur 7. Ceci ne présente aucune difficulté particulière lorsque le kyste est diaphysaire et l'ouverture du canal médullaire doit et peut se faire sans aucun risque aussi bien vers le haut que vers le bas. Il n'en est plus de même lorsque celui-ci est littéralement coiffé par le cartilage conjugal, zone qu'il faut évidemment respecter et, dans cette éventualité qui représente environ 50 % des cas, le pôle intéressant du kyste n'est en général pas touché.

= On peut se demander si ce caractère incomplet de curetage ne contribue pas à augmenter notablement le nombre d'échecs post-opératoires observés pendant cette phase dite évolutive de la lésion. En effet, dans la mesure où le kyste relève d'un dysfonctionnement, non de la croissance des cellules

cartilagineuses, mais bien de l'ossification enchondrale et ce, quel qu'en soit le primum novens et le mécanisme intime, il est logique de penser que cette couche sous-chondrale est elle-même pathologique d'autant que l'examen histologique y retrouve les mêmes altérations qu'au niveau des murs latéraux et du fond de coquetier. Or, nous avons été frappés par le fait que même lorsque le kyste paraît radiologiquement ouvert sur le cartilage conjugal, l'intervention montre toujours l'existence d'une couche de trébacules osseuses épaissies de quelques millimètres, masquant complètement la face métaphysaire de la plaque épiphysaire. Pour avoir le maximum d'efficacité, nous croyons que le curetage doit également intéresser cette paroi du kyste jusqu'à mettre véritablement à nu, le versant diaphysaire, blanchâtre, du cartilage. Sur les deux échecs que nous avons à déplorer parmi nos 15 éventrations, les deux clichés radiologiques font état d'un curetage insuffisamment poussé vers le haut par crainte de léser le cartilage conjugal.

= l'excellent jour que donne l'éventration apporte à cet égard une parfaite sécurité : en effet, pour que ce geste garde une innocuité totale, il ne faut pas dépasser le plan de clivage naturel situé très exactement à la jonction des dernières cellules hypertrophiques et des premières cellules calcifiées, c'est à dire au niveau précis où débute l'ossification enchondrale proprement dite : dans ces conditions, TRUETA a parfaitement démontré qu'il n'y avait aucun risque de retentissement sur la

croissance puisqu'aussi bien les cellules cartilagineuses que les vaisseaux nourriciers épiphysaires sont respectés. L'expérience clinique, déjà ancienne, des décollements traumatiques a pleinement confirmé ce fait et SALTER et HARRIS, dans une étude récente sur les traumatismes de la plaque épiphysaire, ont bien montré qu'il n'y avait de perturbation notable de la croissance que lorsque le flux épiphysaire est lui-même perturbé. Sur trois éventrations où le cartilage conjugal a été proprement pelé sur sa face diaphysaire, nous n'avons aucune épiphysiodèse, aucune modification de longueur, aucune désaxation imputable à une lésion cartilagineuse. Bien qu'une aussi faible série ne permette pas de conclure, les résultats de notre expérimentation nous incitent à penser que ce geste ne comporte aucun risque notable pour la vitalité du cartilage tout en contribuant pour une part importante à la modification du régime circulatoire local.

CONCLUSIONS

L'étude de 44 observations de KOE, tous vérifiés histologiquement permet de confirmer que le génie évolutif de l'affection reste assez déroutant malgré les nombreuses tentatives de systématisation dont il a fait l'objet. Toutefois, l'analyse des résultats opératoires apporte un certain nombre d'éléments constructifs qui constituent, à nos yeux, autant d'arguments en faveur d'une modification des conceptions thérapeutiques classiques.

= sur le plan physio-pathologique, il s'agit en effet d'une dystrophie de croissance liée à un dérèglement momentané du processus d'ossification enchondrale; l'ossification périostique est elle-même normale mais débordée et impuissante à entraver le phénomène kystique qui, parti de la couche ostéogénique sous-chondrale, finit par souffler les corticales avoisinantes dont la rupture est tôt ou tard inéluctable. La revue des connaissances actuelles sur le rôle des vaisseaux dans l'ostéogénèse amène à penser que, quel que soit son mécanisme intime, le déterminisme des KOC est vasculaire : l'hypothèse la plus satisfaisante est celle d'un dysfonctionnement passager du versant métaphysaire de la plaque épiphysaire qui assure l'exclusivité de l'ossification enchondrale, le versant épiphysaire dirigeant sculement la croissance du cartilage.

THEORY OF THE EARTH

CHAPTER I

The earth is a sphere, and its surface is divided into four parts, called continents. The continents are Asia, Europe, Africa, and America. The oceans are the great bodies of water which surround the continents. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic.

The earth is a sphere, and its surface is divided into four parts, called continents. The continents are Asia, Europe, Africa, and America. The oceans are the great bodies of water which surround the continents. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic.

The earth is a sphere, and its surface is divided into four parts, called continents. The continents are Asia, Europe, Africa, and America. The oceans are the great bodies of water which surround the continents. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic.

The earth is a sphere, and its surface is divided into four parts, called continents. The continents are Asia, Europe, Africa, and America. The oceans are the great bodies of water which surround the continents. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic.

The earth is a sphere, and its surface is divided into four parts, called continents. The continents are Asia, Europe, Africa, and America. The oceans are the great bodies of water which surround the continents. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic. The earth is covered with water, and the water is divided into four parts, called oceans. The oceans are the Pacific, the Atlantic, the Indian, and the Arctic.

= sur le plan évolutif, la signification des échecs et des guérisons incomplètes est sensiblement différente, dans la mesure où, toutes choses égales par ailleurs, leur répartition varie considérablement selon que le kyste est ou non au contact du cartilage conjugal et l'on peut concevoir :

- que l'échec relève de la conservation de la zone d'élaboration dont le respect permet la persistance du dysfonctionnement vasculaire initial.
- la guérison incomplète relevant elle de la conservation de corticales définitivement anormales aux possibilités ostéogéniques définitivement viciées.

= sur le plan thérapeutique, l'intervention la plus sûre est indiscutablement la résection sous-périostée complète, solution malheureusement inapplicable pour la plupart des localisations. Par l'étendue de l'exérèse qu'elle assure, par l'importance du curetage métaphysaire qu'elle permet, l'éventration osseuse nous paraît être une approche valable dans la mesure où :

- d'une part, elle dispense d'avoir recours à un montage toujours délicat,
- d'autre part, elle entraîne, ainsi que nous l'a démontré l'expérimentation, de profondes modifications du régime circulatoire local.

...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...

...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...

...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...

...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...
...the ... of the ...

VU, le Président de Thèse,

VU, le Doyen,

M. le Professeur Marcel FEVRE

M. le Professeur BROUET

VU, le Recteur,

J. ROCHE

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

1000000

BRONDOLO W. et RANDELLI M. - Etude angiographique expérimentale de la circulation métaphysaire lors de l'occlusion du canal médullaire.

Archivio di ortopedia (Milano) 1960, 73, p. 872-881.

BROOKES M. et HARRISON - The vascularization of the rabbit femur and tibio-fibula.

J. Anatomy 1957, 91, p. 61-72.

BROOKES M. - The vascularization of long bones in the Lunar foetus.

J. Anatomy 1958, 92, p. 261.

BROOKES M. - Sequelae of experimental partial ischaemia in long bones of the rabbit.

J. Anatomy 1960, 94, p. 522-562.

BROOKES M. et Coll. - A new concept of capillary circulation in bone cortex.

Lancet 1961, p. 1078-1081.

BROOKES M. et LANDON D.N. - The juxta epiphysial vessels in long bones of foetal rats.

J.B.J.S. 1964, 46 B, p. 336-345.

BRUNEL M. - Les récurrences post-opératoires dans les kystes solitaires non parasitaires des os.

Thèse Lyon, 1953, 171, 48 p.

CALCAGNI V. - On juvenile solitary cysts of the calcaneus.

Minerva Ortoped. 1963, 14, p. 556-560.

1941

1942

1943

1944

1945

1946

1947

1948

1949

1950

1951

1952

1953

1954

1955

1956

1957

CALDAS-PEREIRA M. - Artériographie des membres, de l'aorte abdominale et de ses branches.

Journal de Radiologie et d'Electrologie, 1953, 34, p. 28-41.

CAMERON D.A. - Erosion of the epiphysis of the rat tibia by capillaries.

J. Bone and Joint Surgery 1961, 43 B, p. 590-594.

CAMPBELL C.J. et Coll. - The effects produced in the cartilaginous epiphysial plate of immature dogs by experimental surgical traumata.

J. Bone and Joint Surgery 1959, 41 A, p. 1221-1239.

CANADAY J.H. - An analysis of 965 tumors seen in patients below age 15.

J. Amer. Osteopath. Ass. 1964, 64, p. 15-22.

CARAMZULESCU D., GOROVEI A.L., ATANASESCU S. et SIMIONESCU A. - Les kystes osseux récidivants.

Ortopedia, av. 1957, 2, p. 139-145.

CARPENTER E.B. et DALTON J.B. - A critical evaluation of a method of epiphysial stimulation.

J.B.J.S. 1956, 38 A, p. 1089-1095.

CARROL S.E. - A study of the nutrient foramina of the humeral diaphysis.

J. Bone and Joint Surgery 1963, 45 B, p. 176-181.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

- CASTAING J. et Coll. - Etude critique des moyens d'exploration de la vascularisation artérielle.
Communication au 38ème Congrès d'Orthopédie.
Paris Octobre 1963.
- CAZABAN R. - Résultats éloignés du traitement des kystes essentiels des os.
Thèse Bordeaux, 1954, 120, 63 p.
- CHAMLATI M.J. et MORENO Y A.G. - Lésions kystiques bénignes des os. Diagnostic clinique et radiologique.
Rev. Chirurgia, 1959, 12, N° 69, p. 259-269.
- CHIAPPA S. et Coll. - L'artériographie des tumeurs des os et des parties molles des membres.
Journal de Radiologie et d'Electrologie 1959, XL, p. 639-655.
- COHEN J. - Les kystes osseux simples. Etude du liquide des kystes, dans 6 cas. Théorie de la pathogénie.
J. Bone and Joint Surgery 1960, 42 A, N° 4, p. 609-616.
- COOK J.C., KRABbenhOFT K.L. et SONGE R. - La radiothérapie de lésions solitaires des os longs de l'enfant, d'apparence kystique bénigne.
An. J. Roentgenol. 1958, 80, N° 3, p. 505-524.
- COPP D.H. et SHIM S.S. - Quantitative studies of bone blood in dogs and rabbits.
J. Bone and Joint Surgery 1964, 46 B, p. 781.

CRETIN A. - La symbiose os-muscle.

R.C.O. 1961, 47, p. 13-20.

CREYSSSEL J. et BARRY P. - Récidives post-opératoires dans les kystes solitaires non parasitaires des os.

Lyon Chirur. 1953, T. 48, N° 3, p. 322-326.

CREYSSSEL M. - Kystes solitaires des os - Pronostic éloigné et traitement.

Lyon Chirur. 1955, N° 1, T. 50, p. 98-104.

CROZZOLI N.R. et LASI G. - Juvenile solitary bone cysts - Etiopathogenetic considerations and clinical review of 31 cases.

Minerva Ortop. 1962, 13, p. 428-434.

CUTHBERTSON E.M. et Coll. - The effect of ligation of the canine nutrient artery on intramedullary pressure.

J. Bone and Joint Surgery 1964, 46 A, p. 781-788.

CUTHBERTSON E.M. et Coll. - The femoral diaphysial medullary veinous system as a veinous collateral channel in the dog.

J. Bone and Joint Surgery 1965, 47 A, p. 965-974.

DALEGG et HARRIS W.R. - An experimental study - Prognosis of epiphysial separation.

J. Bone and Joint Surgery 1958, 40 B, p. 116-122.

DAVY A. et SULTAN R. - Kystes solitaires des os.

Rev. Méd. Prat. 1956, 16, p. 319-321.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

- DECAUDAVEINE M. - Une curieuse lésion kystique de l'humérus.
Mén. Acad. Chirur. 1960, T. 86, N° 6-7, p.212.
- DEVAN W.T. - Solitary bone cysts with pathological fracture complicating otherwise normal pregnancy : report of a case and discussion of factors in etiology pathogenesis and treatment.
Amer. Surg. 1964, 30, p. 109-114.
- DICKERSON R.C. et DUTHIE R.B. - The diversion of arterial blood flow to bone.
J. Bone and Joint Surgery 1963, 45 A, p. 356-364.
- DOTTER W.E. - Les kystes osseux uniloculaires solitaires.
Surg. Clin. North. Amer. 1959, 39, N° 3, p. 857-864.
- DUCUING J., MARQUES P. et Coll. - Physiologie de la circulation osseuse.
J. de Radiologie et Electrologie 1951, 32, p. 189-195.
- ECOIFFIER J., PROT D., GREFFIER R. et CATACH D. - Etude du réseau veineux dans les os longs du lapin.
R.C.O. 1957, 43, p. 29-37.
- ESTEVE P. - Plombage des kystes solitaires des os par un lambeau musculaire.
Mén. Acad. Chirur. 1962, 88, N° 20-21, p. 585-590.
- FONTAINE R. et Coll. - De l'utilité de l'artériographie pour le diagnostic des tumeurs des membres d'origine osseuse et extra-osseuse.
J. de Radiologie 1954, 35, p. 165-168.

RECEIVED

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

- FORCELLA T.G. - Histological development of heteroplastic transplants; study completed a year and a half from operation on heteroplastic transplants into juvenile bone cysts which had recurred several times.
Chir. Org. nivin. 1958, 45, p. 199-213.
- GARCEAU et GREGORY - Solitary unicameral bone cyst.
J. Bone and Joint Surgery 1954, 36 A, p. 267-280.
- GARDNER E.D. - The development and growth of bones and joints.
J. Bone and Joint Surgery 1963, 45 A, p. 856-862.
- GIAMBELLI G. et LANZETTA A. - Le kyste osseux solitaire du calcaneum. Presse Médicale 1964, 72, p. 3001-3004.
- GLASER A. - On juvenile bone cysts and giant cell fibromas of the bone.
Bruns. Beitr. Klin. Chir. 1963, 207, 151-163.
- GOTHMAN L. - A microangiographic study of the normal arterial pattern of the rabbit's tibia.
Acta Chirur. Scand. 1960, 120, p. 201-210.
- GOTHMAN L. - A microangiographic study of the arterial pattern of the rabbit's tibia after the application of an intra-medullary nail.
Acta Chirur. Scand. 1960, 120, p. 211-219.
- GOTHMAN L. - A microangiographic study of arterial changes in experimental fractures of the rabbit's tibia treated with intra-medullary nailing.
Acta Chirur. Scand. 1960, 120, p. 289-302.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

RESEARCH REPORT

BY J. H. HARRIS

AND

W. R. HARRIS

CHICAGO, ILL.

1954

RECEIVED

APRIL 1, 1954

CHICAGO, ILL.

CHICAGO, ILL.

- GROSS P. - Le kyste osseux chez le sujet jeune et son traitement.
Chirurg. Av. 1962, 33, N° 4, p. 175-178.
- HALIBURTON et Coll. - The extra-osseous and intra-osseous blood supply of the talus.
J. Bone and Joint Surgery 1958, 40 A, p. 1115-1120.
- HAMPE J.F. and KINGMA M.J. - Behaviour of blood vessels after experimental transplantation of bone.
J. Bone and Joint Surgery 1964, 46 B, p. 141-150.
- HARRIS W.H. et Coll. - The in vivo inhibition of bone formation by Alizarion Red S.
J. Bone and Joint Surgery 1964, 46 A, p. 797-810.
- HARRIS W.R. et Coll. - Transplantation of epiphysial plates.
J. Bone and Joint Surgery 1965, 47 A, p. 897-914.
- HEIPERTZ W. - Differential diagnostic and operative indications in the treatment of bone cysts.
Deutsch. Med. Wschr. 1963, 88, p. 268-272.
- HELLNER H. - Le traitement chirurgical des kystes osseux chez l'adolescent par le plonbage de la spongieuse.
Der Chirurg. 1958, 29, N° 3, p. 97-103.
- IMBERT R. - Pathologie expérimentale de l'appareil de croissance des os longs.
Marseille Chirurgical 1951, 3, p. 581-599.
- ITAMI Y. - Radiographie et histologie du kyste solitaire des os.
Clin. Surg. 1964, 19, p. 640-645.

1. The first part of the report is a summary of the work done during the year.

2. The second part is a detailed account of the work done during the year.

3. The third part is a summary of the work done during the year.

4. The fourth part is a summary of the work done during the year.

5. The fifth part is a summary of the work done during the year.

6. The sixth part is a summary of the work done during the year.

7. The seventh part is a summary of the work done during the year.

8. The eighth part is a summary of the work done during the year.

9. The ninth part is a summary of the work done during the year.

10. The tenth part is a summary of the work done during the year.

11. The eleventh part is a summary of the work done during the year.

12. The twelfth part is a summary of the work done during the year.

13. The thirteenth part is a summary of the work done during the year.

14. The fourteenth part is a summary of the work done during the year.

15. The fifteenth part is a summary of the work done during the year.

16. The sixteenth part is a summary of the work done during the year.

17. The seventeenth part is a summary of the work done during the year.

18. The eighteenth part is a summary of the work done during the year.

19. The nineteenth part is a summary of the work done during the year.

20. The twentieth part is a summary of the work done during the year.

21. The twenty-first part is a summary of the work done during the year.

22. The twenty-second part is a summary of the work done during the year.

23. The twenty-third part is a summary of the work done during the year.

JACOBS M.H. - Le kyste osseux traumatique.

Oral Surg. 1955, 8, N° 9, p. 940-949.

JAFFE et LICHTENSTEIN - Solitary unicameral bone cysts.

Arch. of Surg. 1942, 44, p. 1004-1025.

JAMES E.S. - Suppression subtotale de l'onoplate par un kyste osseux.

J. Bone and Joint Surgery 1957, 39 B, p. 128.

JUDET R. et Coll. - A study of the arterial vascularization of the femoral neck in the adult.

J. Bone and Joint Surgery 1955, 37 A, p. 663-680.

JUDET R. et ROY-CAMILLE R. - La vascularisation des pseudarthroses des os longs.

R.C.O. 1958, 44, p. 381-401.

JUDET R. et Coll. - L'ostéogénèse, les retards de consolidation et les pseudarthroses des os longs.

Rapport au Congrès international de Chirurgie orthopédique New-York 1960.

JUDET R. et Coll. - Etude expérimentale de la vascularisation osseuse après décortication.

Actualités de Chirurgie orthopédique IV.

KECK S.W. et KELLY P.J. - The effect of venous stasis on intra-osseous pressure and longitudinal bone growth in the dog.

J. Bone and Joint Surgery 1965, 47 A, p. 539-544.

... ..
... ..

... ..
... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

KERR D.A. - Commentaires sur les kystes osseux traumatiques.

Oral Surg. 1955, 8, N° 9, p. 967-969.

KINDLER K. et HANSEN G. - Clinique et traitement des kystes osseux et des tumeurs à myéloplaxes chez l'adolescent.

Bruns'Beitr. Klin. Chir. 1957, 194, N° 2, p. 129-138.

KORNBLUM S.S. et KELLY P.J. - The lacunar and haversian canals in tibia cortical bone from ischémie and non ischémie limbs.

J. Bone and Joint Surgery 1964, 46 A, p. 797-810.

KOTHE W. et SCHLOZ O. - Contribution au traitement opératoire des kystes osseux des sujets jeunes.

Zbl. Chir. 1955, 80, N° 52, p. 2043-2049.

KREBS H. - Kyste osseux solitaire juvénile.

Bruns'Beitr. Klin. Chir. 1963, 206, N° 3, p. 335-350.

LAING P.G. - The arterial supply of the adult humerus.

J. Bone and Joint Surgery 1956, 38 A, p. 1105-1116.

LARSON R.L. et Coll. - Suppression of the periosteal and nutrient blood supply of the femora of dogs : an histologic, microangiographic and roentgenologic study.

Clinical Orthopedics 1961, 21, p. 217.

LEFRANC J. - Résultats éloignés du traitement des kystes osseux essentiels de l'enfant et de l'adolescent (d'après 62 observations).

Thèse Paris, 1955, N° 542, 77 p.

KEEP THE RECORDS OF THE COURT IN THE
COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.
THE COURT HOUSE, NEW YORK, N. Y.

- LEFRANC J. et NEZELOF C. - Les kystes essentiels des os longs.
Etude anatomo-pathologique et traitement chirurgical.
Rev. Chir. Orthop. 1957, 43, N° 5-6, p. 385-406.
- LEWIS O.J. - The blood supply of developping long bones with
special reference to the metaphyses.
J. Bone and Joint Surgery 1956, 38 B, p. 928-933.
- LIEVRE C.A. - On a solitary bone cyst of the wing of the ileum.
Minerva Ortop. 1963, 14, p. 615-617.
- LODWICK G.S. - Le kyste osseux infantile à cavité unique :
évaluation radiographique.
An. J. Roentgenol. 1958, 80, N° 3, p. 495-504.
- LOYARTE H.F. - Kystes osseux. A propos de 9 cas.
Prensa Med. Argent. 1956, 43, N° 23, p. 1853-1860.
- MAC NAB - Blood supply of the human tibia.
J. Bone and Joint Surgery 1957, 39 B, p. 799.
- MAC NAB - The blood supply of tubular and cancellous bone.
J. Bone and Joint Surgery 1958, 40 A, p. 431-433.
- MAC NEPHERSON A. et Coll. - A method of estimating qualitative
changes of blood-flow in bones.
J. Bone and Joint Surgery 1961, 43 B, p. 791-799.
- MAGNALFI R. - Therapy of isolated juvenil osseous cysts with
bone grafts.
Arch. Ortop. Milano 1958, 71, p. 63-73.
- MALCAPI C. - Solitary osseous cysts of the calcaneus.
Minerva ortop. 1963, 14, p. 445-451.

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

MANKIN H.J. - The calcified zone (basal layer) of articular cartilage of rabbits.

Anat. Rec. 1963, 145, p. 73-87.

MANKIN H.J. - Ostéogénèse dans l'os chez le lapin.

J. Bone and Joint Surg. 1964, 46 A, p. 1253-1262.

MARNEFFE (DE) R. - Recherches morphologiques et expérimentales sur la vascularisation osseuse.

Acta Chirurgica Belgica 1951, p. 469-488, 568-599, 681-704.

MARNEFFE (DE) R. - A propos de la vascularisation des os longs.

R.C.O. 1952, 38, p. 64-69.

MAURER P. et Coll. - Contribution à l'étude de la consolidation osseuse; premiers résultats : étude des réactions vasculaires au niveau et autour au foyer de fracture.

R.C.O. 1963, 49, p. 689-702.

MILES J.E. et DEGENSHEIN G.A. - Les kystes osseux solitaires.

Am. J. Surg. 1956, 91, N° 2, p. 170-177.

MORGAN J.D. - Blood supply of growing rabbits tibia.

J. Bone and Joint Surg. 1959, 41 B, p. 185-203.

MORTON K.S. - The pathogenesis of unicameral bone cysts.

Canada J. Surg. 1964, 7, p. 140-150.

MOSELEY H.F. et GOLDIE I. - The arterial pattern of the rotator cuff on the shoulder.

J. Bone and Joint Surgery 1963, 45 B, p. 780-789.

[illegible][illegible]

- MUCCHI L. - L'artériographie en pathologie osseuse.
Arch. Ital. Chir. 1961, 87, p. 463-472.
- NELSON et Coll. - Blood supply of the human tibia.
J. Bone and Joint Surg. 1960; 42 A, p. 625-636.
- NICOLE R. - On the problem of the etiology of solitary bone cysts
in children.
Helv. Chir. Acta 1959, 26, p. 268-283.
- PADOVANI P. - A propos des récidives des kystes essentiels des os.
Galenus (Grèce) 1960, 2, N° 4.
- PALTRIMIENTI M. et Coll. - Informating concepts on treatment of
bone cysts.
Minerva Ortop. 1959, 10, 4, p. 127-142.
- PAVONE M., FREGOLA E. - Considerations on the treatment of
solitary osseous cysts.
Arch. Ortop. 1962, 75, p. 199-207.
- PHELAND J.T. - The diagnosis and treatment of bone benign bone
lesions.
New York J. Med. 1964, 64, p. 2757-2763.
- POUYANNE L. - Kystes osseux - résultats éloignés du traitement.
Rev. Orthop. 1954, N° 5-6, p. 568.
- PRUNIER A. - Les récidives dans le traitement des kystes soli-
taires des os.
Thèse Nancy 1955, N° 2.

- RATTI A. - Etude radiologique des circulations artérielle et veineuse dans les tumeurs osseuses.
Radiologia Medica (Torino) 1961, 45, p. 577-596.
- RIOM M. - Résultats éloignés du traitement des kystes essentiels des os.
Lyon Méd. 1960, 35, p. 367-368.
- RUBIN P. - On organizing a dynamic classification of bone diaphysias.
Arthritis Rheum. 1964, 7, p. 673-708.
- RUTISHAUSER F. - Kystes microbiotiques de l'os - Problèmes de la vascularisation osseuse.
Schweiz. Med. Wschr. 1952, 82, p. 848-850.
- RUTISHAUSER F. - Circulatory disorders in the skeletal system.
Verh. Deutsch Ges. Pathol. 1963, 47, p. 91-112.
- SABATIER J. - Vascularisation osseuse - Anatomie - Physiologie Pathologie.
Thèse Paris N° 114, 1964.
- SADLER A.H. - Occurence of two unicameral bone cysts in the same patient.
J. Bone and Joint Surg. 1964, 46 A, p. 1557-1562.
- SALTER R.B. et HARRIS R. - Injuries involving the epiphysial plate.
J. Bone and Joint Surg. 1963, 45 A, p. 587-622.

to the fact that the ...

the ...

the ...

the ...

the ...

the ...

the ...

the ...

- SALZER M. - Tumeur à cellule géante et kyste solitaire de l'os.
Wien Klin. Wschr. 1964, 76, p. 316-318.
- SANTOS (DOS) R. - Arteriography in bone tumors.
J. Bone and Joint Surg. 1950, 32 B, p. 17-29.
- SCHILLING H. - Clinical picture and morphology of benign bone tumors.
Langenbeck Arch. Klin. Chir. 1962, 300, p. 692-716.
- SCHMIDT E. - L'apparition des kystes osseux synétriques bilatéraux.
Zbl. Chir. 1960, 85, N° 7, p. 295-298.
- SCHOBINGER R. et STOLL H.C. - The arteriographic picture of benign bone lesions containing giant-cells.
J. Bone and Joint Surg. 1957, 39, p. 953-960.
- SEVITT S. et THOMPSON R.G. - The distribution and anastomoses of arteries supplying the head and neck of the femur.
J. Bone and Joint Surg. 1965, 47 B, p. 560-573.
- SHERMAN R.S., SOONG K.Y. - Kyste osseux - diagnostic radiologique.
Radiology 1957, 68, 54-64.
- SHOLDER P. - Vascularisation osseuse et pseudo-kystes du poignet.
Thèse Genève 1952.
- SHOLDER-HEGI P. - Kystes osseux bénins (Diagnostic étiologique).
Rev. Chir. Orthop. 1957, 43, N° 3-4, p. 349.
- STEIN et Coll. - Variation in normal bone marrow pressure.
J. Bone and Joint Surg. 1957, 39 A, p. 1129-1134.

- STEIN et Coll. - The effect of pressor and depressor drugs on intra-medullary bone marrow pressure.
J. Bone and Joint Surg. 1958, 40 A, p. 1103-1110.
- STOREY E. - Experimental epiphyseal cartilage growth anomalies.
J. Bone and Joint Surg. 1965, 47 B, p. 145-156.
- STUCKE K. - Le traitement chirurgical des kystes osseux et des tumeurs circonscrites à cellules géantes des sujets jeunes.
Bruns'Beitr. Klin. Chir. 1955, 191, N° 2, p. 180-188.
- TESSARI L. et LANZETTA A. - Kystes osseux solitaires. Etude clinique et interprétation pathogénique.
Arch. Ortop. 1962, 75, p. 383-399.
- TESSARI L. et ZAFFARONI A. - The action activating fibrinolysis of the fluid contained in juvenile bone cysts.
Arch. Ortop. 1962, 75, p. 667-671.
- TRIFAUD A. - Note sur le mode d'accroissement des kystes essentiels des os. Considérations pronostiques.
Marseille Chir. 1958, 10, 4, p. 494-499.
- TRILLING GUNAR - The vascular anatomy of long bones - A radiological and histological study.
Acta Radiologica, Supplementum 1958, 161.
- TRUETA J. et Coll. - Studies of the renal circulation.
Blackwell Scient. Pub. Ltd. Oxford 1947.

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem.

2. The second part is devoted to a detailed analysis of the case of a single particle.

3. The third part is devoted to a discussion of the results.

4. The fourth part is devoted to a discussion of the results.

5. The fifth part is devoted to a discussion of the results.

6. The sixth part is devoted to a discussion of the results.

7. The seventh part is devoted to a discussion of the results.

8. The eighth part is devoted to a discussion of the results.

9. The ninth part is devoted to a discussion of the results.

10. The tenth part is devoted to a discussion of the results.

11. The eleventh part is devoted to a discussion of the results.

12. The twelfth part is devoted to a discussion of the results.

13. The thirteenth part is devoted to a discussion of the results.

14. The fourteenth part is devoted to a discussion of the results.

15. The fifteenth part is devoted to a discussion of the results.

- TRUEETA J. et HARRISON MHM. - The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man.
J. Bone and Joint Surg. 1953, 35 B, p. 442-461.
- TRUEETA J. et HARRISON MHM. - Osteoarthritis of the hip : a study of the nature and evolution of the disease.
J. Bone and Joint Surg. 1953, 35 B, p. 598-626.
- TRUEETA J. - The normal vascular anatomy of the human femoral head growth.
J. Bone and Joint Surg. 1957, 39 B, p. 358-394.
- TRUEETA J. - Trauma and Bone growth.
VIème Congrès International de Chirurgie orthopédique
Barcelone 1957.
- TRUEETA J. - La vascularisation des os longs et l'ostéogénèse.
R.C.O. 1958, 44, p. 1-23.
- TRUEETA J. - The 3 types of acute haematogenous osteomyelitis.
J. Bone and Joint Surg. 1959, 41 B, p. 671-680.
- TRUEETA J. et AMATO V.P. - The vascular contribution to osteogenesis III. Changes in the growth cartilage caused by experimentally induced ischaemia.
J. Bone and Joint Surg. 1960, 42 B, p. 571-587.
- TRUEETA J. et MORGAN J.D. - The vascular contribution to osteogenesis I. Studies by the injection methode.
J. Bone and Joint Surg. 1960, 42 B, 97-109.

- TRUEETA J. et LITTLE K. - The vascular contribution to osteogenesis
II. Studies with electron microscope.
J. Bone and Joint Surg. 1960, 42 B, 367-376.
- TRUEETA J. et TRIAS A. - The vascular contribution to osteogenesis
IV. The effect of pressure upon the epiphyseal cartilage
of the rabbit. J.B. J.S. 1961, 43 B, 800-813.
- TRUEETA J. - Etude sur l'ostéogénèse réparatrice avec un nouveau
concept sur l'origine de l'os.
Lille Médical 1961, VI, 1031-1039.
- TRUEETA J. - A theory of bone formation.
Acta Orthop. Scandinavica 1962, 32, 190-198.
- TRUEETA J. - The role of vessels in osteogenesis.
J. Bone and Joint Surg. 1963, 45 B, 402-418.
- TRUEETA J. et BUHR A.J. - The vascular contribution to osteogenesis
V. The vasculature supplying the epiphyseal cartilage
in rachitic rats.
J. Bone and Joint Surg. 1963, 45 B, 855-862.
- TRUEETA J. et COVADIAS A.X - A study of the blood supply of the
long bones.
S.G.O. 1964, 118, 485-498.
- TRUEETA J. - The vascular role in calcification and osteogenesis
Radio isotopes and bone - Oxford - Blackwelle Scientific
Publications.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

- TUPMAN G.S. - A study of bone growth in normal children and its relationship to skeletal maturation.
J. Bone and Joint Surg. 1962, 44 B, 42-67.
- VITTALI H.P. - A propos du diagnostic des tumeurs "kystiques" bénignes des os.
Münch. Med. Wschr. 1963, 105, N° 10, 514-523.
- VOGLER E. - Results of angiography in diseases of the bone.
Radiol. Austria 1961, 12, 13-26.
- WERTHEIMER P. - Lymphedema of the leg 26 years after treatment of a cystic lesion of the upper extremity of the femur.
Lyon Chirurgical 1964, 60, 696-698.
- WRAY J.B. et LYNCH C.J. - The vascular response to fracture of the tibia in the rat.
J. Bone and Joint Surg. 1959, 41 A, 1143-1148.
- YABSLEY R.H. et HARRIS W.R. - The effect of shaft fractures and periosteal stripping in the vascular supply to epiphyseal plates.
J.B.J.S. 1965, 47 A, 551-565.
- ZUEMAN J. - Etude des connexions vasculaires entre le périoste, l'os et le muscle.
British Journal of Surgery 1960, 48, 324-328.

TURNER G.S. - A study of bone growth in normal children and its relationship to skeletal maturation.
J. Bone and Joint Surg. 1968, 44B, 42-67.

VITTALI R.H. - A progress in diagnosis of "osteomyelitis" diseases of bone.
Munch. Med. Wochs. 1963, 105, 514-523.

VOGELIUS E. - Results of angiography in diseases of the bone.
Radiol. Austr. 1961, 13, 13-26.

WRIGHT J.P. - Ischemia of the leg 20 years after treatment of a cystic lesion of the upper extremity of the femur.
Iyon Chirurgical 1964, 60, 690-698.

WEAL J.B. et LYNCH G.J. - The vascular response to fracture of the tibia in the rat.
J. Bone and Joint Surg. 1959, 41A, 1143-1148.

YARBROOK R.H. et HARRIS W.R. - The effect of skeletal fixation and postoperative stripping in the vascular supply to the pharynx.
J. Bone and Joint Surg. 1965, 47A, 554-565.

ZUMMANN J. - Results of connections vascularized grafts in pharynx.
J. Bone and Joint Surg. 1960, 42, 334-338.

